

MARIA RENATA DE SOUZA LOPES

**A INCORPORAÇÃO DE CONCEITOS AMBIENTAIS AO MEIO RODOVIÁRIO:
PROPOSTA DE ÍNDICES PARA LEVANTAMENTO DA QUALIDADE
DE EQUIPAMENTOS EM SEU AMBIENTE DE INSERÇÃO E
ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DO LEITO ESTRADAL
PR - 405 TRECHO CACATU - GUARAQUEÇABA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciência do Solo, Curso de Pós-graduação em Ciência do Solo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Eduardo Felga Gobbi

**CURITIBA
2003**

DEDICATÓRIA

Aos GRECHI SOUZA (Farezzin + Pigatto + Kalil + Valerin) e URROZ LOPES (Bengochea + Ubetagoyena + de Deus + Gomes), além é claro, de Guarani, Kaingang, Carijó, Charrua, Tapes,... e negros que juntos e através de seus descendentes e da miscigenação destes e, de suas experiências vividas, foi possível "estar" aqui - e, viver neste país de tantas cores, tantos amores, tantos sorrisos e tantos sonhos de tantos povos.

Em suma, dedico aos meus pais, e aos pais dos pais, e aos pais dos pais dos pais...

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. **Eduardo Felga Gobbi** por ter aceitado o risco de um tema abrangente e com pouco tempo hábil, e com isso ter demonstrado através de seu perfil admirável (que cultua a informalidade e a simplicidade) que é possível à criação de ambientes de trabalho produtivos e coerentes ao “ouvir os interesses e as necessidades da sociedade”. Muito Obrigada.

À prof. **Ghislaine Miranda Bonduelle** pela presença de espírito nos piores momentos, pelo incentivo e desejo de ver “o brilhante lapidado”, enfim por sua grande amizade. Em meio à dificuldade nos relacionamentos e das formalidades, ainda bem que existem profissionais diferentes, como você. Meus sinceros agradecimentos.

Ao **Jose A Urroz Lopes** (meu pai) pelas leituras, re-leituras e sugestões, ademais do apoio nos momentos de maiores dificuldades. Além é claro, por seu modelo de vida – e ética profissional. Meu sempre reconhecimento e admiração.

Ao **Rafael J Sunnyê Guinart** por acreditar e reconhecer a necessidade de crescimento pessoal através da busca do conhecimento.

Ao meu irmão **Fernão D de Souza Lopes** pelas inúmeras revisões na editoração e à amiga **Ana Paula Wosniack** por procurar uma “forma prática de auxílio”. Obrigada.

Aos meus **familiares e amigos** que compartilharam a pressão amortecendo os tempos difíceis (que involuntariamente por uma “reação em cadeia” vêm a absorver). Obrigada.

Aos **colegas do curso de pós-graduação de 2000**, meu agradecimento pela possibilidade de convívio e pelo pronto auxílio, por comungar incertezas e dividir desânimos em consequência de buscas infindas, assim como, pela alegria da cristalização de pequenos feitos.

Ao curso de pós-graduação, nas pessoas do prof. coordenador **Vander Freitas** e secretário **Gerson Novick** pela amizade e profissionalismo ao longo do programa.

A **Capes** pela concessão de bolsa para a realização deste trabalho.

Aos **funcionários** do IAP (Setor de Fotografias Aéreas) e do DER (Tráfego e Acidentes), obrigada pela atenção dispensada.

EPÍGRAFE

*Pero quiero pisar más allá de esa huella
Pero quiero voltear esos astros de fuego
Lo que es mi vida y es más allá de mi vida,
Eso de sombras duras, eso de nada, eso de lejos...*

Pablo Neruda, 1962

*Estar no mundo sem fazer história, sem por ela ser feito, sem fazer cultura,
sem "tratar" sua própria presença no mundo, sem sonhar, sem cantar, sem
musicar, sem pintar, sem cuidar da terra, das águas, sem usar as mãos, sem
esculpir, sem filosofar, sem pontos de vista sobre o mundo, sem fazer ciência,
ou teologia, sem assombro em face do mistério, sem aprender, sem ensinar,
sem idéias de formação, sem politizar não é possível.*

Paulo Freire, 1982

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	vi
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	vii
LISTA DE SIGLAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	4
1.2 Justificativa e Motivação	4
2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1 Sinopse da Política Nacional Rodoviária	7
2.2 Rodoviarismo e Meio Ambiente	10
2.3 Rodoviarismo e a Ocupação do Litoral Paranaense	17
2.3.1 Os Primeiros Caminhos de Ligação do Planalto com o Litoral	21
2.3.2 A PR-405	23
3 MATERIAL E MÉTODO	38
3.1.1 Índice da Condição e Qualidade Ambiental na PR – 405	43
3.1.2 Índice do Curso D'água - Fatores Margens de Rios e Pontes	50
3.1.3 Índice de Qualidade do Tráfego na Rodovia	55
3.1.4 Índice de Aceitação e Serventia da Rodovia pelos Moradores Lindeiros	56
3.1.5 Mapeamento Histórico da Ocupação da PR - 405	57
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
4.1 Índice da Condição e Qualidade Ambiental	60
4.2 Índice do Curso D'água	77
4.3 Índice de Qualidade de Tráfego na Rodovia PR-405	88
4.4 Índice de Aceitação e Serventia da Rodovia pelos Moradores Lindeiros	96
4.5 Análise da Ocupação do Solo Estradal	102
5 CONCLUSÃO	114
6 SUGESTÕES	116
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
8 APÊNDICES	124
APÊNDICE 1 - FICHA DE INSPEÇÃO DA CONDIÇÃO E QUALIDADE AMBIENTAL NA PR-405	124
APÊNDICE 2 - FICHA DE INSPEÇÃO ATUAL EM LEITO DE RIOS	127
APÊNDICE 3 - ROTEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE A PR - 405	129

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – REDE DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA - 1997	25
QUADRO 2 - POPULAÇÃO RESIDENTE, SEXO E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO NO MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA.	34
QUADRO 3 – POPULAÇÃO TOTAL PROJETADA PARA OS MUNICÍPIOS PARANAENSES 2000–2010 NO MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA	34
QUADRO 4 – POPULAÇÃO TOTAL PROJETADA SEGUNDO GRUPOS ETÁRIOS PARA OS MUNICÍPIOS PARANAENSES NO MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA – 2000-2010	35
QUADRO 5 - IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS	44
QUADRO 6 - VALORES DOS DESVIOS ATUAIS OBSERVADOS	49
QUADRO 7 - FATORES AVALIADOS, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E VALORES APRESENTADOS PARA CADA CONDIÇÃO	53
QUADRO 8 - IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS DESVIOS OBSERVADOS AO LONGO DA PR-405	61
QUADRO 9 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS CURSOS D'ÁGUA NA PR-405	78
QUADRO 9: VOLUME DIÁRIO MÉDIO DE TRÁFEGO	93
QUADRO 10 - RESULTADOS ENTREVISTAS SOBRE IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA NA PR - 405	97
QUADRO 11 - RESULTADOS DAS ENTREVISTAS SOBRE CONHECIMENTO E OPINIÃO SOBRE A PR - 405	99
QUADRO 12 - RESENHA DAS ÁREAS MAPEADAS DE ATIVIDADES E OCUPAÇÃO AO LONGO DA PR-405	104

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA RODOVIA PR-405	36
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA METODOLOGIA-EIXO	42
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DO MAPEAMENTO	59
FIGURA 4 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO SEGMENTO km 0-10	65
FIGURA 5 - EROSÃO EM FAZENDA DE CRIAÇÃO DE GADO – EXTERNALIDADES À PR-405 (BELIA & BIDONE, 1993)	65
FIGURA 6 – SUPRESSÃO VEGETAL NA APA	70
GRÁFICO 1 - GRÁFICO QUANTITATIVO DA IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS DESVIOS OBSERVADOS NA PR-405	75
GRAFICO 2 - GRÁFICO DOS CONCEITOS OBTIDOS NOS SEGMENTOS DA PR-405	76
FIGURA 7 – BOTA-FORA E ÁREA DE EMPRÉSTIMO IRREGULAR NA PR - 405	77
FIGURA 8 – SINALIZAÇÃO NO RIO CUIUVINHA	80
FIGURA 9 – RIO TAGAÇABA – EQUIPAMENTOS DE LAZER NA PR – 405	83
GRÁFICO 3 - GRÁFICO CONCEITOS ATRIBUÍDOS AOS CURSOS D'ÁGUA – IC GERAL	87
FIGURA 10 – RIO TAGAÇABA – ÁREA DE LAZER NA PR - 405	88
GRÁFICO 4 - GRÁFICO DE ANÁLISE DOS ACIDENTES	93
FIGURA 10 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM TAGAÇABA, 1962/1965	105
FIGURA 11 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM TAGAÇABA, 1980	105
FIGURA 12 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM TAGAÇABA, 1999	106
FIGURA 13 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM IPANEMA DO NORTE/S.JOÃO BOSCO, 1962/1965	107
FIGURA 14 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM IPANEMA DO NORTE/S.JOÃO BOSCO, 1980	107
FIGURA 15 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM SERRA NEGRA, 1962/1965	108
FIGURA 16 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM SERRA NEGRA, 1988	108
FIGURA 17 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM SERRA NEGRA, 1990	109
FIGURA 18 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM GUARAQUEÇABA, 1962/1965	110
FIGURA 19 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM GUARAQUEÇABA, 1988	110
FIGURA 20 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM GUARAQUEÇABA, 1999	110

LISTA DE SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental
BIRD – Banco Interamericano de Desenvolvimento
DER – Departamento de Estradas de Rodagem
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
ENGEMIN – Engenharia e Geologia Ltda
GEIPOT – Grupo Executivo de Integração da Política de Transporte
MAIA – Manual de Avaliação de Impacto Ambiental
PN – Parque Nacional (PARNA)
SPVS – Sociedade de Pesquisa de Vida Selvagem
STE – Serviço Técnico de Engenharia
SUDHERSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

RESUMO

As rodovias são entes modificadores do ambiente, seja por sua própria natureza, seja pelos impactos inerentes à sua construção e operação, ou seja, ainda, pelas melhorias nos equipamentos sociais que trazem consigo. Com o advento da lei de crimes ambientais e outras leis específicas, a necessidade de recuperação dos passivos ambientais e a reintegração das mesmas ao meio ambiente, tornou-se premente. A partir das situações encontradas na rodovia PR-405, trecho Cacatu – Guaraqueçaba, verificou-se a necessidade de propor e aplicar uma técnica que analisasse a qualidade da mesma ao reconhecer as particularidades do extenso leque de interações sociais e ambientais existentes na região de seu entorno. Por outro lado, como as áreas de entorno da rodovia são protegidas legalmente, como Área de Proteção Ambiental e inseridas no bioma da Mata Atlântica admitiu-se, inicialmente, que se tratasse de uma estrada ambientalmente correta. Neste contexto, aplicou-se a técnica que tem por intuito levantar a situação das obras rodoviárias existentes, em termos de sua compatibilidade com o ambiente natural por meio de cruzamento de dados, a partir de pesquisas *in loco* e dados bibliográficos. Como resultado do conhecimento obtido do exame do conjunto “rodovia - áreas *non aedificandi* - populações lindeiras - histórico de ocupação - evolução do crescimento urbano - recursos naturais” – foi possível concluir, em caráter geral, que essa técnica pode ser utilizada como uma ferramenta interessante no gerenciamento de decisões, em esferas administrativas e, em particular, que diferentemente do que se supunha, a PR-405 deve ser entendida como um “ente de ligação” e que, por este fato, há que se considerar a necessidade de reduzir os desvios existentes nos limites do modal e tratá-la com a importância devida à manutenção das Unidades de Conservação transpassadas.

ABSTRACT

Road making causes environmental changes, because of engineering works and impacts inherent to construction and, again, because of the resultant accessibility improvement and facilities. With the incoming of the Environmental Crime law and other specific ones, the environmental passive of roads, became the focus of restoration and integration in the landscape. From observed situations, it was evident, the necessity of to propose and apply a method that could access the quality around the PR-405 road, stretch Cacatu–Guaraqueçaba (studied stretch), in terms of knowing the extensive fan of social, historical and environmental interactions, existing in the region. Otherwise, since the involving area is a legally protected one, as an Environmental Protected Area, it was admitted that the road was an “environmental correct” one. In this context, a methodology that searches establish compatibility between the existing road end the environment, was applied, using originally obtained and secondary data. The results show that, in general, the methodology is an available tool to auxiliate the management in technical-administrative decisions and, in particular, unlikely supposed, the PR-405 is a “link being” and we must reduce the existing “short cuts” and see the stretch as fundamental, to the maintenance of the cut Conservation Unities.

1 INTRODUÇÃO

As administrações dos sistemas viários e, em particular, das rodovias têm demonstrado uma sensível preocupação ambiental quer seja assumindo o *status* de empreendimento de degradação, consolidado ao largo de algumas dezenas de anos, quer seja pelo interesse em modificá-lo. As rodovias por se tratarem de empreendimentos de grande importância econômica e de fortes impactos ambientais, constituem-se em uma categoria que respondem por:

- Alteração no desenvolvimento local e no ordenamento territorial;
- Geração de empregos e rendas nas fases de construção e operação;
- Migração de pessoas em busca da possibilidade do emprego;
- Grandes investimentos, muitas vezes com recursos externos;
- Aumento na emissão de poluentes e ruídos, contribuindo para possíveis alterações micro-climáticas;
- Movimentação de terra, com efeito, sobre o solo e sobre as águas superficiais e subterrâneas;
- Vibrações e conseqüente alteração no hábitat e hábitos da fauna e da flora;
- Modificações na paisagem com segregação comunitária e territorial;
- Redução dos níveis de segurança com aumento dos riscos de acidentes como atropelamentos ou colisões e no transporte de cargas perigosas.

Nos últimos anos, a prioridade no rodoviarismo está sendo marcada pela conservação de leitos estradais em detrimento da construção de novos e ambiciosos projetos. Considera-se que muitos foram os fatores que contribuíram nesta alteração de conduta, entre eles a questão ambiental, quiçá a que teve maior peso. O DER - SC (1997) entende como o principal motivo nessa mudança de rumo, as restrições financeiras que o país sofreu. Entretanto, a desaceleração na construção da rede rodoviária é um fato que teve por conseqüência o incremento nas atividades de conservação e restauração das estradas existentes. Esse processo segundo àquele órgão, tem as seguintes razões:

- Necessidade de preservar os investimentos já feitos;
- Necessidade de reduzir os custos de intervenção na rede;
- Manutenção dos custos de operação de veículos em níveis aceitáveis;
- Necessidade de reduzir o tempo em viagens;
- Melhoria do conforto e da segurança de usuários;
- Necessidade de reduzir o número de acidentes nas rodovias.

Nas ações de conservação e restauro de rodovias, está implícita a análise ambiental, a qual pressupõe estudos com maior detalhamento do contexto de inserção do empreendimento no azo das três variáveis (social, ecológico e econômico). Os investimentos financeiros com base no capital estrangeiro, necessário na construção de empreendimentos de elevados impacto ambientais não são na atualidade facilmente obtidos. O que não quer dizer que os bancos tenham um apelo consciencioso e ambientalista, mas que conhecem os elevados custos sobressalentes advindos de impactos desnecessários, e mais particularmente, ao pesado ônus adicionado à imagem dessas instituições.

O conhecimento público da questão ambiental que em nosso entendimento - é a principal causa da mudança de interesses e de condutas, está alicerçada em uma legislação de vanguarda, a qual dificulta a manutenção de postura equivocada que consome de forma irracional os bens naturais. À luz das modificações ambientais e da necessidade premente de preservação do meio estão igualmente as necessidades econômicas de um país em vias de desenvolvimento, que não pode a sua revelia depauperar-se dos recursos naturais em benefício de uma pretensa estabilidade financeira.

A pretérita cultura estabelecida por "projetos de grandes dimensões" os quais necessitam de grandes investimentos e causam grandes impactos e, que por tais motivos oneram sobremaneira os cofres públicos, não está mais em voga.

Afortunadamente os ambientes alterados, ditos passivos ambientais estão sendo revistos à guisa da boa qualidade do meio, pois os mesmos são derivados não exclusivamente da construção do empreendimento rodoviário, mas também da deficiência em sua conservação associada aos agentes físicos e meteorológicos e, ao descuido com as áreas adjacentes. Dentro deste perfil,

são estudados alguns índices e valores que correspondem à situação atual dos passivos ao longo da PR-405: a qualidade de margens de rios e equipamentos, a segurança no tráfego, relacionada ao número de acidentes ocorridos e, a aceitação e serventia da rodovia para os moradores lindeiros. Com este estudo é possível apresentar uma seqüência de prioridades condicionada à importância relativa dos passivos e em diretrizes para sua administração.

O envolvimento de entes (meio ambiente e rodovias) possibilita que sejam lidos em seu ponto de convergência muito além dos impactos inerentes às atividades construtivas. Nessa afinidade permite que sejam compartilhados métodos de identificação, análises e aferições das dificuldades, para que se tornem possíveis os avanços e retrocessos a fim de garantir e aprofundar o conhecimento. De certa forma a incerteza na confluência de áreas aparentemente “tão” distintas cria situações de incerteza, porém, por outro lado, conduz à necessidade de resolução. É neste hiato em que se concretizam projetos mais coerentes e com comprometimento dos setores aparentemente dessemelhantes. Vez que a evolução conceitual e histórica tem sua origem na consolidação de aspirações científicas, técnicas, éticas e morais aliadas a tendências naturais, locais e mercadológicas. Em parcelas distintas, todos estes fatores influenciam e são influenciados na definição das políticas ambientais.

A facilidade em dispor de um mercado consumidor influencia na ocupação do território e, em especial, o litoral paranaense nas últimas quatro décadas vem criando relações complexas em sua história, baseadas na necessidade de caminhos que conduzam a produção. Entretanto, a política rodoviária está, com efeito, analogamente ligada não somente aos centros produtores e à produtividade, como também às oscilações e exigências do mercado consumidor, refletindo na relação existente de ampliação e restrição de mercados produtores e a todas as relações sociais a ela atadas.

1.1 Objetivos

Objetivo Geral

- Aplicar o método proposto de Índices de Condição e Qualidade Ambiental associado à ocupação histórica da região litorânea e a caracterização do espaço físico no entorno da PR-405.

Objetivos Específicos

- Levantar a qualidade dos equipamentos e sua inserção no ambiente - a atual situação da rodovia, a identificação e valoração dos passivos ambientais por meio da utilização de índices da condição ambiental, a qualidade ambiental de cursos d'água e a frequência de ocorrência de acidentes.
- Mapear o desenvolvimento da ocupação no espaço territorial ao longo da PR-405 e seu adensamento no entorno da rodovia ao longo de cinco décadas, considerando o histórico da ocupação do litoral.

1.2 Justificativa e Motivação

A questão ambiental entende-se como a contradição fundamental que se estabeleceu entre os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem, a partir do século XVIII, e a sustentação deste desenvolvimento pela natureza. A partir da revolução industrial, a velocidade de produção de rejeitos pela sociedade, o avanço do mundo urbanizado e a força poluidora das atividades bélicas e industriais, superaram a capacidade regenerativa dos ecossistemas e a reciclagem dos recursos naturais renováveis colocando, em níveis de exaustão, os demais recursos naturais não renováveis (TOYNBEE, 1982).

No entanto, se a estes macroindicadores da degradação ambiental no mundo associarem-se os indicadores da degradação social em que vivem mais de 800 milhões de pessoas, segundo dados da ONU 2000, pode-se ampliar o conceito de "Questão Ambiental", identificando-a como uma complexidade sócio-ambiental. Os problemas ambientais, portanto, devem ser tratados no

contexto social que os envolve através do amplo espectro de variáveis: culturais, ecológicos, históricos, econômicos, políticos, tecnológicos e político - institucionais.

A questão ambiental entendida e aceita em seu limite como a contradição homem-biosfera, significa que os métodos científicos empregados na leitura da realidade apresentam resultados fragmentados e, que o conceito de infinitude dos recursos naturais utilizados pelos modelos de desenvolvimento é, no mínimo equivocado (SILVA & POMPEU, 1990).

O *ecodesenvolvimento* (SACHS, 1986) que antecedeu ao conceito de desenvolvimento sustentável objetiva a integração das relações balanceando desenvolvimento, meio ambiente e comunidades, na busca de políticas públicas que levem em consideração os limites na renovação dos recursos naturais.

Vindo de encontro à tendência mundial de conciliar atividade econômica à questão ambiental é premissa perpassar pela revisão e regulamentação de processos equivocados que originaram necessariamente os passivos. Isto significa, em termos práticos, estabelecer ações de avaliação, recomposição e reintegração destas áreas à paisagem natural local à luz da legislação ambiental. Para isso, deve-se aplicar uma maior fiscalização nos setores produtivos a fim de que se tornem mais adequados e que introduzam rotineiramente inspeções e monitoramentos de áreas degradadas com seriedade e regularidade.

No presente estudo julga-se essencial tal procedimento, uma vez que o intuito é a aplicação da técnica em um empreendimento marcado por fatores históricos, ocupações populacionais e migrações e, que ao longo de seus 80 km, transpassa diferentes categorias de unidades de conservação.

O reconhecimento da qualidade ambiental do entorno da rodovia é considerado através da identificação e mensuração da qualidade de alguns componentes implantados ao longo da PR-405. Os índices, por sua vez, são fixados de acordo com os padrões legais: normas e procedimentos, instituições de pesquisa ou pela política ambiental vigente.

A qualidade do leito estradal está fundamentada em índices que contemplam a realidade da condição observada e são valorados por uma escala média de frequência de ocorrência. O levantamento de informações é

oportuno na medida em que aponta diretrizes que visam a discussão e, eventualmente, a possibilidade, em nível gerencial, da definição de prioridades na correção de fatores anormais. Os índices avaliam características simples e passíveis de sucessivas análises. Por meio de sua utilização é possível quantificar a necessidade de aprofundamento dos entes ambientais. Por tratar-se de atividade interdisciplinar, pode-se igualmente propor, com base nos resultados primários, o aprofundamento dos índices com a continuidade e elaboração de diagnósticos multidisciplinares os quais permitirão e orientarão a implantação de programas para as populações envolvidas e a recomposição de áreas afetadas.

A avaliação da qualidade em equipamentos e instalações mesclados à ocupação histórica da região possibilita traçar o grau de manutenção e conhecimento das estruturas e os interesses institucionais da área protegida. Para tal, se ponderou quanto à necessidade da proteção de ecossistemas naturais ao longo da rodovia; as migrações e as interferências sofridas pela PR-405 e desencadeadas ao longo do tempo e, se considerou enfim, as relações intrínsecas entre meio ambiente e rodovia.

2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Sinopse da Política Nacional Rodoviária

No Brasil, ao longo dos últimos dois séculos, inúmeras foram as mudanças tecnológicas, entre elas uma área despontou sobremaneira, a dos transportes, e em especial o modal rodoviário. Após a revolução industrial iniciou-se um incremento na produtividade e por consequência a necessidade do consumo, que precisava diminuir o tempo e as distâncias entre mercados. Seguindo a política internacional de desenvolvimento rodoviário, o país relegou a segundo plano outros modais como ferroviário, marítimo e fluvial tão importantes quanto as atuais estradas.

No período pré-industrial o sistema brasileiro de transporte se compunha de ferrovias ligando o interior aos portos, sendo a navegação o meio de integração das diferentes regiões do País, bem como ao exterior.

No final do século XIX, o Paraná contava com um sistema de viação composto pelas ferrovias Paranaguá - Ponta Grossa e São Paulo - Rio Grande e por estradas carroçáveis complementares ao sistema. Esse sistema era mantido fundamentalmente por sua importância econômica para a circulação de riquezas. A estrada da Graciosa igualmente era conservada por sua importante atuação como agente de exportação da erva-mate e do café.

Com o surto industrial concentrado no eixo Rio - São Paulo e com a produção orientada para o mercado interno, tornou-se indispensável um sistema de transporte mais eficiente. As ferrovias com suas multiplicidades de bitolas, elevados custos de construção e manutenção e longo período de maturação, dificilmente poderiam se adaptar à nova estrutura produtiva do País. A solução foi à montagem de rede rodoviária, interligando, de forma direta, as diferentes regiões do País.

As rodovias apresentavam, entre outras vantagens, tarifas mais flexíveis e menores custos fixos. As ferrovias foram de fato, reduzidas em sua importância relativa. No Brasil especialmente, sua redução foi excessiva. De um lado as tarifas não se adaptavam aos aumentos de custos decorrentes da inflação; de outro, as pressões políticas e sindicais inflaram excessivamente, as folhas de pagamento. Entre 1960 e 1970, nada menos de 90% dos subsídios

ao sistema de transporte foram orientados para cobrir os déficits das ferrovias. No transporte marítimo, pressões sindicais criaram sérios problemas que, unidos aos elevados custos de reformulação do sistema ferrovia-porto-navegação, determinaram o uso do transporte rodoviário, em situações, nas quais outras modalidades seriam economicamente aconselháveis. (BARAT, 1978).

O impacto dos fatores desfavoráveis às ferrovias e ao sistema portos - navegação foi agravado pelo imposto único sobre combustíveis e lubrificantes que, embora pago de certa forma por todos, tinha seus resultados orientados exclusivamente para o transporte rodoviário. Existia aí, pois, um subsídio implícito de real importância. (BARAT, *op.cit.*).

BARAT (1978) mostra que com o início do processo industrial e o surgimento de uma rede interna de transporte, ocorreram os seguintes tipos básicos de investimentos rodoviários:

- Eixos troncais paralelo às ferrovias (ligando interior ao litoral);
- Eixos troncais paralelos ao litoral;
- Rodovias de penetração, ampliando a fronteira econômica do País;
- Investimentos locais em rodovias alimentadoras.

Tais investimentos foram, quase sempre, realizados sem estudos prévios, o que resultou no esvaziamento de algumas regiões. Distorção especialmente grave foi o abandono das rodovias alimentadoras às autoridades locais que se revelaram, quase sempre, incapazes de atender à demanda do setor, reduzindo-se, conseqüentemente, o influxo positivo dos eixos troncais.

LACOSTE (1981) considera que a partir dos anos 50 as importações de bens manufaturados foram aos poucos sendo substituídos por produtos "nacionais". Ao mesmo tempo em que propagavam a ideologia da industrialização, os governos facilitavam a criação de fábricas novas através de medidas de proteção alfandegária e tarifária e outros tantos incentivos fiscais. Nos anos 60 a industrialização orientou-se principalmente para a substituição das importações que a "modernização" demandava. O começo da industrialização pesada de produção de cimento e equipamentos coincide com o desenvolvimento de grandes obras de infra-estrutura, tais como: estradas,

portos, hidrelétricas e barragens.

Os programas de industrialização foram executados, sobretudo, graças à intervenção de empresas públicas e a empréstimos consideráveis das organizações internacionais (BIRD) e das potências econômicas. Desta forma, as firmas multinacionais passaram a fornecer equipamentos e bens de consumo, além de outros materiais que não teriam sido trazidos sem a implantação dessa política.

Com o estímulo à indústria automobilística, as rodovias passaram a ser, em escala cada vez maior, o meio mais utilizado para o transporte de mercadorias, tendo uma participação muito importante na economia do Brasil. (VALENTE, 1994).

No governo Washington Luís, criou-se o lema: "Governar é abrir estradas". Foram inúmeras as rodovias abertas nesta época, considerada o apogeu do rodoviarismo. Foi criada a Comissão Federal de Construções, encarregada de planejar e construir vias e a criação do Fundo Especial, com recursos arrecadados através da cobrança de impostos, destinados à construção e conservação de estradas de rodagem federais. (SILVA, 1984)

SILVA (*op. cit.*) considera que apesar das medidas tomadas pelo Presidente da República terem sido de cunho federal, elas se refletiram nos Estados com menor capacidade de vias, através do incentivo à abertura de novos caminhos e do aperfeiçoamento da legislação rodoviária.

Como o Paraná não fora beneficiado com a instalação de indústrias, fixadas no eixo Rio - São Paulo, foi concedido ao Estado, o Plano de Obras Novas, onde estariam em projeto de pavimentação as rodovias: do Café, dos Cereais, do Trigo, da Madeira, do Mate, dos Minérios e finalmente, a da Banana. (SILVA, *op.cit.*).

A Rodovia da Banana, especialmente, ligaria as regiões litorâneas de maior cultivo, entre Cacatu e Serra Negra. A tipologia de investimentos rodoviários classifica a estrada como alimentadora, o que lhe permite a integração efetiva com a malha regional e a conseqüente integração com o mercado regional, deixando o patamar restrito da economia de subsistência voltado exclusivamente para o auto-consumo.

2.2 Rodoviarismo e Meio Ambiente

No Rio de Janeiro em 1968, o Instituto de Pesquisa Rodoviária organizou por sugestão da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza, o Curso de Especialização em Conservação da Natureza para fins Rodoviários. Havia a intenção do IPR em ofertá-lo anualmente o que, entretanto, não foi levado a cabo em razão da paralisação intelectual, fomentada pelo golpe militar, que culminou com a dissolução dos planos de novos cursos que contemplassem temas ambientais e sociais.

Neste mesmo período de 1968, o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas promoveu uma reunião no mês de julho, onde recomendou à Assembléia Geral que considerasse a conveniência da realização de uma Conferência sobre os problemas do ambiente e do homem. Essa resolução fez referência à "degradação contínua e acelerada do ambiente humano, causada por fatores como: a poluição do ar e da água; a erosão e outras formas de destruição do solo; os efeitos secundários dos pesticidas; os dejetos e ruídos". Preocupou-se também, com os efeitos desses fatores "sobre a condição humana, seu bem-estar físico e mental, sua dignidade e o gozo dos direitos humanos, tanto nos países desenvolvidos como naqueles em vias de desenvolvimento". (STRANG, 1977).

Anteriormente a este evento, em 1965, por outro lado, foi iniciada a fase de planejamento setorial, resultante de recomendações contidas em diagnóstico preparado por uma equipe especializada do Banco Mundial. Foi efetuado um levantamento completo da situação econômica nacional, tendo sido - as deficiências operacionais dos serviços de transportes e a orientação deficiente da política de investimentos - apontadas como restrições às possibilidades de expansão da economia. (BARAT, 1978).

A criação do GEIPOT - Grupo Executivo de Integração da Política de Transporte levou à realização de uma série de estudos setoriais desenvolvidos em duas fases. A fase I, iniciada em outubro de 1965, compreendeu a realização de Planos - Diretores rodoviários para quatro Estados (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais); um plano de ação para ferrovias brasileiras (inclusive as ferrovias do Estado de São Paulo) e os portos

do Rio de Janeiro, Santos e Recife, além de um estudo sobre a navegação de cabotagem. Entretanto, após terem sido iniciados os estudos do GEIPOT, relativos ao planejamento do setor de transportes, persistiu a falta de coordenação entre os diversos órgãos que atuavam na mesma modalidade ou em modalidades complementares, pois todos eles permaneciam empenhados em programas próprios de investimentos.

Após a publicação de BARAT em 1978, a pesquisa rodoviária passou a observar alguns fatores do meio sócio-econômico, não mencionados em levantamentos anteriores, como a preocupação com os fluxos de populações. A finalidade, no entanto, foi o conhecimento das implicações regionais de Plano - Diretor rodoviário, a partir do estabelecimento de correlação entre fluxos populacionais e veículos necessários a seu atendimento.

Em 1990 o convênio GEIPOT / DNER / Banco Mundial, desenvolveu o projeto "Impactos sobre o meio ambiente - Setor de Transportes" com o objetivo de levantar e estudar as áreas ambientais e de transportes para a formulação de diretrizes ao setor. Esse documento teve sua importância no concernente à proposição de técnicas abrangentes em que os critérios sociais e ambientais passaram a apresentar peso semelhante aos critérios econômico e técnico, na decisão final.

A ANEOR - Associação Nacional de Obras Rodoviárias, em 1992 realizou a publicação do "Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias" que se tornou referência para a área. Naquele momento, existia uma lacuna e um desafio de grande proporção, comum à toda a sociedade, em especial ao meio rodoviário. Com a denominação "- Uma contribuição ao Meio Ambiente", a narrativa baseia-se em dois aspectos preponderantes: - a mitigação dos impactos ambientais negativos originados de ações necessárias à execução de obras de infra-estrutura rodoviária e das atividades associadas aos canteiros de obras, usinas de asfaltos, extração de minerais classe II, botaforas,... e, - melhoria da qualidade dos serviços prestados ao poder público contratante das obras através da ampliação do conhecimento sobre os efeitos e impactos sócio-econômicos e culturais gerados, indiretamente, da implantação de rodovias.

É percebida a disposição de tal entidade em cumprir as diretrizes expostas quanto aos "benefícios sociais", uma vez que esses podem ser

mensurados antecipadamente. No entanto não há referência aos impactos sociais adversos. A especificação “impactos indiretos”, igualmente, é mantida em toda sua profundidade semântica, ou seja, os impactos permanecem sem acompanhamento efetivo direto e objetivo.

Em 1993 é lançado o Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA) pelo Governo do Estado do Paraná e Convênio de Cooperação Técnica Brasil - Alemanha, através do Programa de Impactos Ambientais de Barragens, nesse Manual LOPES & QUEIROZ, apresentam as Diretrizes para Avaliação de Impactos Ambientais no Setor Viário, para as fases construtiva e operativa, dentro deste espectro, são tecidas considerações para os três vetores ambientais (sócio-ecomia, biótico e físico). Para a fase de operação, em especial, consideram esses autores que devem ser acompanhados e monitorados, preponderantemente os seguintes impactos: Paisagem, Acidentes Rodoviários, Conforto e Segurança de Usuários, Fauna Aquática, Fauna Terrestre, Flora Terrestre, Parque Interestadual, Assoreamento de Cursos d'água, Caixas de Empréstimo e Bota-Fora, Tratamento de Taludes, Rede Hidrográfica, Áreas de Exploração de Jazidas, Especulação Imobiliária, Acidentes com Cargas Perigosas, Acidentes Rodoviários e Estruturas Viárias.

O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, também em 1993 publica a norma técnica DNER-PRO 101/93 em que definiu procedimentos a serem adotados para a realização de estudos preliminares, elaboração de anteprojeto e projeto de rodovias na região Amazônica, com vistas à preservação do ambiente e, formulou recomendações para a fase de construção e operação da mesma rodovia.

No Encontro Nacional Sobre Meio Ambiente nas Rodovias, no mesmo ano de 1993, realizado em Florianópolis, teve destaque os temas: "Projetos de Impactos Ambientais, Exigências para Financiamentos e Desenvolvimento Territorial e Questões Ambientais em Sistemas Rodoviários". Assim, a moção apresentada após unanimidade nas discussões: "que fossem revistos e executados levantamentos e diagnósticos mais objetivos e menos permissivos na Avaliação de Impactos Ambientais e Estudo de Impacto Ambiental, e principalmente, que não representassem custos elevados de degradação ambiental e nem onerassem a sociedade, a qual é a responsável pelo controle das atividades". Em caso de degradação ambiental foi considerada a

possibilidade da aplicação do princípio do poluidor-pagador, ou seja quem realiza atividade danosa ao meio terá a responsabilidade de recompor a área agredida.

JUCHEN (1993) asseverou que se fosse fazer uma auditoria de impactos ambientais sobre as rodovias federais e estaduais existentes, chegar-se-ia facilmente a uma triste conclusão de que não existem condições mínimas de compatibilidade ambiental, aceitabilidade de níveis de segurança e dispositivos legais a fim de permitir um possível e desejado licenciamento de operação e trafegabilidade.

BELLIA & BIDONE em 1993, com financiamento do Banco Mundial, lançam um livro cujo título é: Rodovias Recursos Naturais e Meio Ambiente. Os temas abordados no volume, dizem respeito à interface entre transportes e meio ambiente, as considerações são:

- Impactos oriundos de planos e programas governamentais – segregação urbana, áreas rurais, riscos ambientais e reassentamentos;
- Impactos das obras rodoviárias – fase de projeto, fase de construção, fase de conservação e restauro e custos adicionais;
- Impactos na fase de operação – qualidade do ar, água, ruídos, segurança da comunidade e medidas mitigadoras;
- Gerenciamento ambiental de empreendimentos rodoviários – planos, monitoramento, gerenciamento nas áreas de influência e na faixa de domínio;
- Aspectos econômicos – externalidades, medidas de proteção ambiental e análise custo-benefício.

Em 1994, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, publicou a norma DNER-PRO 212/94 - Estudos e Projetos para Integração de Rodovias com o Meio Ambiente. Essa Norma trata das condições exigidas aos procedimentos a serem adotados em todas as regiões (exceto amazônica). Entretanto, algumas das definições na interface do rodoviarismo e meio ambiente permanecem um tanto obscuras, carecendo de melhorias, entre elas: Ambiente - "aquilo que cerca os seres vivos e as coisas "; Ecologia - "ramo das ciências humanas que estuda a estrutura e o desenvolvimento das comunidades humanas em suas relações com o meio ambiente e sua

conseqüente adaptação a ele, assim como novos aspectos que os processos tecnológicos ou os sistemas de organização social possam acarretar para as condições de vida do homem". No entanto, outras discussões imprescindíveis são consideradas e aclaradas como: áreas de influência direta e indireta da rodovia; impacto ambiental; plano de desenvolvimento regional; além das diretrizes dos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental.

No mesmo ano 1994, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem realizou, dentro do Programa Emergencial de Capacitação de Pessoal, com o apoio do Banco Mundial, através de um curso denominado "Impacto Ambiental", teve por finalidade proporcionar aos técnicos do órgão conhecimento básico sobre os efeitos das atividades rodoviárias no ambiente, as medidas para a redução de impactos negativos e os dispositivos legais que regem a proteção ambiental. O treinamento foi desenvolvido em oito capitais brasileiras: Curitiba, Brasília, Rio de Janeiro, Recife, Manaus, Teresina, Palmas e São Luiz.

No I Simpósio Sul-americano e II Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1995, LOPES e QUEIROZ consideraram que há a necessidade de se alterar o grau de importância dos parâmetros e modificar-se a seqüência dos trabalhos adotados, ao invés de examinar-se a viabilidade técnico-econômica e, após analisar o impacto ambiental, deve-se incorporar a variável ambiental no início dos trabalhos, em pé de igualdade com os outros estudos. Na realidade, em seu sentido mais amplo, a variável ambiental, no dizer desses autores, engloba as duas outras, pois uma rodovia tecnicamente correta, é aquela que atende perfeitamente, aos requisitos ambientais e uma rodovia econômica é aquela que atende com o menor custo possível as necessidades da sociedade que a paga.

O DNER em 1996 publica as Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais: IPA-01 Referente à Arborização; IPA-02 Referente a Horto Florestal; IPA-03 Referente a Queimadas; IPA-04 Referente a Travessias Urbanas e IPA-05 Referente a Aterros Sanitários.

Ainda em 1996, o DNER publica o Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais, com a proposta de normatização do assunto e assinala a necessidade de se manter

entendimento com as esferas municipais, para que estas, encaminhem, com antecedência, os projetos de novos acessos para aprovação prévia do DNER, ao invés de manter o procedimento errôneo de solicitação do acesso, após o planejamento e construção do novo empreendimento. O manual aborda ainda, as peculiaridades e as adversidades das distintas áreas ao considerar a implantação de rodovias em meios rurais e urbanos, as modificações do uso e ocupação do solo com o comprometimento do corpo estradal e das faixas lindeiras.

No Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambiental do DNER, publicado em 1996, estão elencadas com maior clareza as finalidades do gerenciamento ambiental, são elas: definir e coordenar o conjunto de princípios, normas, tarefas e seus executores, que tem por fim a implantação das ações/atividades previstas pelo Plano Ambiental. O Manual define que ao Gerenciamento Ambiental cabe envolver os três componentes básicos: a supervisão, a fiscalização e o monitoramento em ambiente estradal, inclui também o estudo de passivos ambientais e apresenta proposta de método de trabalho para seu gerenciamento.

Em SHAHIN & WALTHER citado por MARCON (1996) são discutidos e definidos os objetivos de um Sistema de Gestão de Pavimentos que fornece método sistemático e conciso para selecionar as necessidades e prioridades de manutenção e reabilitação, além de determinar o tempo ótimo de intervenção no pavimento.

O Manual de Procedimentos do Sistema de Gerência de Pavimentos do DER/SC (DER/SC, 1997) demonstra que um Sistema de Gerência de Pavimentos é perfeitamente aplicável ao gerenciamento ambiental viário e, que permite a racionalização dos custos de manutenção das rodovias, além de propor a adequação na elaboração de programas anuais e plurianuais para os diversos tipos de intervenções na malha viária. O Sistema de Gerência de Pavimentos possibilitou o avanço na organização, através de um processo dinâmico que utiliza a inserção da melhoria da qualidade como meta, sendo então, formado por quatro subsistemas, compostos por índices que permitem a análise em níveis de um a cinco. O Índice de Qualidade Global (IQG) é o resultado do IQU (Índice da Qualidade do Usuário) e IQP (Índice de Qualidade de Equipamento).

O processo de introdução da variável ambiental em áreas que a consideravam antagônica tendeu a uma mutação profunda, permitindo que discussões fossem implementadas no âmbito do planejamento viário, outrora ambiente exclusivamente restrito aos técnicos detentores do conhecimento rodoviário. Por outro lado, requereu do meio científico o conhecimento teórico com aperfeiçoamento na aplicabilidade e na prática das técnicas.

Como bem menciona RIBEMBOIM (1997) no Brasil os empreendimentos foram priorizados de acordo com o chamado Protocolo Verde, segundo o qual os bancos internacionais e os públicos federais passaram a incorporar, de forma sistemática, a variável ambiental em seus processos de financiamento do setor produtivo. Este documento incorpora os princípios econômicos no tratamento ambiental, e inicia, por assim dizer, uma nova etapa na política ambiental brasileira ao conciliar desenvolvimento econômico e proteção dos recursos naturais. Desse modo, os recursos financeiros priorizam projetos que apresentem maiores características de auto-sustentabilidade e acarretem menores danos ao ambiente.

O Manual de Procedimentos Ambientais do Departamento de Estrada de Rodagem do Estado de Santa Catarina, publicado em 1998, apresenta o tratamento e as decisões relativas às questões ambientais, com objetivo maior de buscar a padronização conceitual na estruturação da gestão ambiental rodoviária.

Em 1998, realizou-se o III Encontro Ibero-americano de Unidades Ambientais do Setor de Transportes, tendo destaque as seguintes áreas e trabalhos: Animais atropelados nas rodovias do estado do Rio Grande do Sul; Características físico-químicas de solos naturais e em áreas degradadas por atividades de construção rodoviária em campo rupestre; Diretrizes para auditorias ambientais em rodovias; Educação ambiental para o setor de transportes; Gestão ambiental de rodovias e malhas viárias - conceitos e métodos de trabalho; Estradas inseridas em florestas tropicais - o caso do Parque Nacional da Serra da Bocaina; Tratamento dos aspectos ambientais em programas de restauração de rodovias financiados pelo banco interamericano de desenvolvimento e sistema de gerenciamento ambiental de empreendimentos rodoviários de acordo com a ISO 14000.

BITTENCOURT (1998) apresenta a proposta de concepção de pesquisa participativa em fase anterior e em paralelo à realização da Avaliação de Impactos Ambientais, em que sejam envolvidas as comunidades das áreas de influência do empreendimento rodoviário na percepção da qualidade ambiental.

A Variável Ambiental em Obras Rodoviárias, Seminário realizado em 1999, trouxe à luz 43 trabalhos relativos ao tema, algumas conferências e mesas redondas, além de trabalhos voluntários em painel, onde teve por inovação temas abrangentes e atuais como: Cidadania e Meio Ambiente; Ecossistemas e Rodovias e, Estradas e seus Impactos em Unidades de Conservação.

Em 2000, o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná lança o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias, em que demonstra a relação das etapas de um empreendimento ancorado à área ambiental partindo da fase de planejamento até o licenciamento. Apresenta noções básicas da legislação ambiental aos técnicos do meio rodoviário, introduz elementos que possibilitam o conhecimento das exigências legais, dos estudos necessários aos projetos e seus processos de licenciamento. A intenção do manual é o comprometimento na concepção do leito estradal, pois desta forma, é possível o ordenamento dos conceitos em seqüência lógica a serem transmitidos aos profissionais. Pode-se perceber que na publicação houve a preocupação em ampliar as discussões em torno da gestão ambiental em rodovias, além de enfatizar a responsabilidade na criação e administração de passivos ambientais novos ou pré-existentes.

Não obstante, até o momento ainda são poucas as publicações no Brasil que contemplem as interfaces dos impactos ambientais advindos de empreendimentos rodoviários, talvez pela falta de sensibilidade de pesquisadores, ou por seu comprometimento presente ou futuro com o provedor, ou simplesmente, pela ausência de pesquisa em área considerada “de menor interesse acadêmico” e de maior interesse técnico.

2.3 Rodoviarismo e a Ocupação do Litoral Paranaense

Para que se possa compreender a questão dos caminhos de ligação e a comunicação entre os diferentes povos das regiões, assim como a migração

entre as comunidades em busca do “novo” e, de melhores oportunidades de vida, é necessário conhecer o histórico da ocupação do litoral paranaense. De mesma sorte, para que se possa identificar a problemática da PR-405, que embora pareça se tratar de uma estrada com situações e discussões novas (cronologicamente), o histórico da região demonstra outra realidade, contrária ao que se supõem. A estrada Cacatu-Guaraqueçaba é um elemento antigo, outrora denominado caminho, com pendências ambientais igualmente antigas, que urge serem resolvidas. Pode-se igualmente perceber que as aspirações das pessoas, que com um intervalo de tempo relativamente grande, de aproximadamente 400 anos, são semelhantes e que os anseios partem da necessidade de melhoria das condições de vida das populações residentes. É possível considerar que algumas vezes, o relativo atraso econômico e as más condições de saúde, vividos pelas comunidades, têm sua origem nos processos de colonização, nos fatores históricos de migração, nas características que determinaram a ocupação do território, nos sistemas de propriedade, além da relação de valores atribuídos aos diferentes fatores naturais, institucionais e financeiros estabelecidos.

“Não se pode precisar o ano em que começou o povoamento efetivo do litoral paranaense, mas foi sem dúvida à exploração do ouro a origem das suas primeiras povoações. Tais fatos ocorreram quase no final da primeira metade do século XVII. Contudo, as questões de fronteiras com a Espanha, de Cananéia para o sul, em 1600 nada tinham adiantado a favor de Portugal e nesse citado ano ainda os mapas dos navegadores espanhóis assinalavam a costa de Paranaguá com a inscrição: “*Baya de la Corona de Castilla*”. E se assim era a situação política do litoral onde a divergência dos cosmógrafos dera ensejo a que o soberano português doasse a Pero Lopes de Souza as terras complementares da Capitania de Santo Amaro, demarcando esse quinhão ao sul da barra de Paranaguá; - ao ocidente da Serra do Mar a situação era diversa porque aí não havia dúvida de que a linha meridiana deixava o planalto inteiramente dentro do direito espanhol.

Somente depois que os paulistas romperam a linha empírica demarcadora das duas conquistas ibéricas e destruíram os “pueblos” espanhóis e as reduções dos jesuítas em Guairá, derrotando a pretensão do governo do Paraguai de prolongar nesse rumo o seu domínio até o Atlântico - foi que a diplomacia lusitana praticou ou permitiu os atos de posse e jurisdição portuguesas.

Já então esses lugares possuíam moradores, brancos e mamelucos, porém suas povoações não tinham nenhuma organização política nem haviam sido visitados por autoridade alguma, representativa do governo ou dos sucessores do primitivo donatário da Capitania de Santo Amaro. Não tardou, porém, o interesse por essas regiões, desde que o ouro começou a ser encontrado nos rios que descem da banda oriental da Serra do Mar e nas grupiarias e socavões das águas do Ribeira e do Açungui, aliás, o mesmo rio, que nasce nos campos de Curitiba e deságua na enseada de Iguape. (MARTINS 1934).”

É possível que a expedição de Pedro Lobo, organizada em 1531 por Martim Afonso, depois de partir de Cananéia para alcançar o rio Iguaçu, tenha costeado o litoral, para, em seguida, atravessar a Serra do Mar e alcançar os Campos de Curitiba. Como todos os membros desta expedição pereceram, nada se sabe sobre o trajeto que fizeram. Porém, o trajeto descrito, foi mais tarde estabelecido como o caminho do mar de Santos a Paranaguá e Curitiba. O rio Cubatão tornou-se a estrada fluvial entre Paranaguá e a Serra do Mar. (ALBUQUERQUE, 1978).

O primeiro relato da ocupação do litoral que se tem conhecimento é de Hans Staden que como integrante da expedição de Diego Senabria, viu-se obrigado a procurar um refúgio na costa paranaense, após ser surpreendido por uma tempestade.

A porção norte do litoral, ou seja, Guaraqueçaba, era habitada por tupiniquim e mais ao sul era ocupada por Carijó, considerados numerosos e hostis. Praticavam rituais em épocas de plantio e colheita, tinham seus mitos e crenças que lhes garantiam a manutenção da organização social e cultural.

A população indígena achava-se organizada em tribos democráticas constituídas por um certo número de famílias ligadas por estreita solidariedade. Entre os usos e costumes, seguidos pela família e pela sociedade indígena brasileira contam-se: a fraternidade de convivência em uma mesma "taba"; o culto aos mortos; a hospitalidade; o respeito às esposas sem maltratá-las; a veneração aos cantores que eram bem acolhidos por todos; o amor paternal; o estoicismo ante o sofrimento; o desconhecimento do roubo; a boa fé e o desprendimento, enfim como narrou Pero Vaz de Caminha: "São mais nossos amigos, que nós seus..." (MARTINS, 1934).

Os índios Carijó dominavam toda a costa marítima, de Cananéia à Lagoa dos Patos. Foram atacados em grandes levadas na região de Paranaguá pela "bandeira" de Jerônimo Leitão, em 1585. Pouco antes de 1640, Gabriel de Lara, receoso da hostilidade carijó, ainda ressentidos do assalto bandeirante de 1585, prudentemente instalou-se na ilha da Cotinga. Posteriormente, transferiu-se para o continente onde fundou a vila N. S. do Rosário de Paranaguá. (MARTINS *op.cit.*).

Os índios Tupiniquim viviam no litoral de Guaraqueçaba, diz Staden, *Viagens e Cativo entre os Selvagens do Brasil*, 1552 in MARTINS (*op.cit.*)

"os selvagens do porto onde estávamos chamavam-se "Tupiniquim", que viviam em boa harmonia com portugueses de São Vicente. Estes lhe informaram que para o sul "havia uma tribo de selvagens chamados Carijó, e que devíamos nos acautelar contra eles.

Em meados do século XVI, as bandeiras paulistas, vindas de São Vicente, atravessaram os sertões litorâneos em busca de mão-de-obra indígena. As capturas intermitentes provocaram o declínio desta população ao longo de todo o litoral.

Os Vicentistas (assim chamados por pertencerem à Capitania de São Vicente em terras mais meridionais do Brasil) rebuscando o litoral paulista a cata de ouro, foram os primeiros povoadores do atual território paranaense. Moradores de Iguape, explorando as margens da baía de Paranaguá, descobriram aluviões auríferos nos córregos e rios da Serra do Mar e nos anos de 1630 - 1640, formaram os primeiros arraiais litorâneos. O principal dentre eles seria futuramente a cidade de Paranaguá. Simultaneamente, mineiros também vicentistas, progredindo pelo vale profundo do rio Ribeira alcançaram seu afluente, o Açungui, e pouco mais tarde atingiram o planalto curitibano. Deste modo formaram-se os dois primeiros núcleos da população paranaense: o Açungui e Paranaguá. (BERNARDES, 1952).

O ciclo do ouro teve seu declínio em final do século XVII, com a descoberta de pedras e metais preciosos em Minas Gerais. Apesar de ter sido importante para a ocupação do litoral, este ciclo não foi de grande expressividade econômica.

Inúmeros foram os movimentos contra o monopólio administrativo e político da região, concentrados em Paranaguá e foi a partir destes levantes, que em 1838, se instalou o primeiro núcleo urbano de Guaraqueçaba, no morro do Guitumbê. Mas Guaraqueçaba somente se tornou município autônomo em 11 de março de 1880, e com sede na freguesia do Bom Jesus dos Perdões de Guaraqueçaba.

Na metade do século XIX, houve a colonização na Ilha de Superagüí por imigrantes agricultores europeus, segundo Ermelino de Leão, ali chegaram dez famílias suíças, cinco francesas e duas alemãs perfazendo 64 habitantes.

Wilhelm Michaud, o imigrante mais conhecido do litoral paranaense, pintou muitas das paisagens da região e ao escrever aos parentes mencionava

com muita frequência as belezas naturais, a luz e as cores existentes na região que escolhera para viver. Em uma de suas correspondências aos familiares declarou:

“Quando o sol se levanta por cima da paisagem sempre verde da mata que, mergulhada nos perfumes úmidos, encontra sua imagem em espelhos de água, e chega então a manhã aos picos das montanhas cobertas de mato, aí se percebe o valor tão grande de ser jovem e sadio, em tais vizinhanças, pois todas estas matas e montanhas estão abertas para você a qualquer hora. O barco esguio leva-o sobre as águas azuis, deslizando através de todas as sinuosidades dos mais estritos canais, cujas águas cristalinas abobadadas de ambas as bordas, passando sobre areias douradas, não são aquecidas pelos raios do sol. Quase todo o resplendor dos trópicos, com as suas palmeiras, suas folhagens gigantescas penduradas nas árvores, suas flores e frutas maravilhosas, estão presentes no ânimo alegre pela beleza da manhã. Sim! Existe uma liberdade que, neste Brasil jovem, é duplamente preciosa: possibilidade de evitar tantas influências distonantes e deixar a mente livre delas. Feliz aquele que sabe criar para si mesmo: para ele tudo é alegria, conforto, prazer... (SCHERER, 1988).”

2.3.1 Os Primeiros Caminhos de Ligação do Planalto com o Litoral

2.3.1.1 Caminho Terrestre do Cubatão

Uma das primeiras vias de comunicação entre o planalto de Curitiba e o litoral foi o Caminho do Cubatão, que ia a Morretes e daí para o mar, continuava em caminho fluvial pelo Nhundiaquara até o porto dos Barreiros. As picadas então existentes eram a do Arraial Grande por São José dos Pinhais e, a do Atuba que somente dava passagem a pedestres.

Em 1743 Manoel Muniz Barreto e Frutuoso da Costa Braga se propuseram a construir uma estrada mais segura, que se prestasse ao trânsito também de cavalgadas, pois, até então ele somente era realizado por índios e escravos.

Para a construção deste caminho existiu a condição que: "lhes fosse dado o monopólio do pedágio por 8 anos e de que durante este tempo fosse fechado o trânsito por outras picadas existentes". Os curitibanos opuseram-se à abertura do caminho, após terem demonstrado total aceitação. Assim sendo, em 1745 o Ouvidor Geral proveu: "que o povo pudesse continuar com

transporte às costas, e que aos contratantes, se mantivesse o monopólio do transporte por cavalgadas" (Ermelino de Leão *apud* MARTINS, 1934).

Em 1798, o então Ouvidor da época decidiu pelo melhoramento e reabertura do caminho, a despeito da objeção dos curitibanos.

2.3.1.2 Caminhos da Graciosa, do Itupava e do Arraial

Eram três as estradas que ligavam o litoral com as regiões de serra acima e, nenhuma satisfazia totalmente a seus fins: a Graciosa, o Itupava e o Arraial.

O Conselheiro Zacarias de Góes e Vasconcelos em 1853 determinou que fossem realizados estudos nas três estradas, para que se definisse a de melhor condição de receber transporte de carros e carruagens. A Graciosa, embora não apresentasse condições ideais de traçado, foi a escolhida tendo sido realizado algumas modificações em seu eixo primário para que permitisse o trânsito solicitado. As obras realizadas foram apenas pontuais e emergenciais, mas em 1866 receberam novo impulso, com direção sucessiva dos engenheiros Antonio Rebouças, Villalva, Chandler, Monteiro Tourinho e por seus ajudantes: Pereira Dias, Gotteb Wieland, Schartwartz e Parigot, tendo sua conclusão em 1873. Por muitos anos, esta estrada foi considerada vital para o escoamento da produção agrícola, florestal e industrial, com destino aos outros Estados e Países.

A estrada do Itupava transpunha a Serra do Mar por menor percurso que a Graciosa e o Arraial Rohan em seu relatório de 01 de julho de 1854, assim a descreveu: "com declividades superiores a 40%, com zig-zags que se multiplicam de alto a baixo testemunham a imperícia de uma obra admiravelmente má, entretanto é por ela que transita a maior parte das tropas que fazem o comércio entre a Serra Acima e o litoral".

A estrada do Arraial era freqüentada preferencialmente por moradores de S. José dos Pinhais e da Lapa, que a utilizavam durante o bom tempo. Foi construída pelos mineradores de ouro e segundo Rohan que a percorreu em 1854: "em Serra acima parte dela percorre longitudinalmente o leito de dois ribeirões, que em ocasiões de cheias, não há meios de operar o trânsito".

2.3.2 A PR-405

2.3.2.1 A Região Envolvente à PR-405

Aspectos Físico, Biótico e Social.

Os aspectos físicos, bióticos e sociais da área de influência da PR-405 são aqui abordados com o intuito de melhor conhecimento da área e na tentativa de reconhecer o ambiente de entorno da rodovia. Esta caracterização é válida na medida em que se objetiva desenhar os ambientes atuais e identificar as influências sofridas pelas três variáveis, quando da abertura da rodovia, a implantação de focos de degradação ambiental e a aceleração dos mesmos, além da instauração de mudanças nos interesses políticos e econômicos do país.

Clima, Hidrografia, Geologia, Geomorfologia, Solos e Aptidão Agrícola.

A Serra do Mar não representa no Paraná apenas o degrau entre o litoral e o primeiro planalto do interior, mas constitui também uma serra marginal típica que se eleva de 500 a 1.000 m sobre o nível médio do planalto. É dividida em diversos maciços por blocos altos e baixos, os quais têm denominações regionais especiais de serras. Os blocos mais altos exibem suas elevações mais ao norte sempre em direção NE, diminuindo, em altura para SW. (MAACK, 1968)

A Serra do Mar no Paraná constitui-se de uma serra marginal de borda de planalto, mais escarpada do lado Atlântico que do lado continental, porém dotada de taludes íngremes e vertentes vigorosas tanto em relação ao primeiro planalto como em relação à zona pré-Serra do Mar e à planície costeira Atlântica. (AB'SÁBER & BIGARELLA, 1961).

Segundo BIGARELLA (1978) na Serra do Mar encontram-se paredões que têm crescido em altura por sucessivas retomadas de erosão, pelo levantamento epirogênico e pelo rebaixamento da base das escarpas.

Clima

Ao longo de toda a Serra do Mar a precipitação situa-se em torno de 2.000 mm, diminuindo de sul para nordeste. Com as turbulências no sopé da Serra, ocorre o aprisionamento de frentes gerando intensas precipitações, sendo registradas para a região do Véu da Noiva índices superiores a 4.000 mm anuais.

A temperatura média anual na Serra do Mar situa-se em torno de 15° C, com o mês mais quente, janeiro, atingindo 21° C e o mês mais frio, julho, com média abaixo de 9° C.

No litoral, a média situa-se em torno de 21°C, a média do mês mais quente, janeiro, varia de 28° C a 30° C. O mês mais frio, julho a temperatura é superior a 15° C.

O clima vigente segundo os critérios de classificação climática de Köppen, é do tipo Af (t) - clima chuvoso tropical, com chuvas abundantes em todos os meses do ano e sem ocorrência de geadas noturnas, apresentando transição para a zona subtropical úmida, Cfa, mesotérmica com verões quentes.

Hidrografia

A área de drenagem abrangida pela bacia hidrográfica litorânea é de 5.766 km². O sistema de drenagem regional pertence ao complexo hidrográfico da bacia do Atlântico, sub-bacia da Baía de Antonina e da Baía das Laranjeiras.

As nascentes localizam-se junto à borda oriental da Serra do Mar em região de elevada pluviosidade, constituindo rios de elevada energia e alto potencial hidráulico. Ao atingirem a planície, mudam suas características de rios encachoeirados devido a altas declividades, para rios sinuosos e meandantes característica de baixa declividade, até seu deságüe nas Baías de Antonina e Paranaguá.

Os principais rios que formam a bacia litorânea são: Guaraqueçaba, Tagaça, Cachoeira, Nhundiaquara, Marumbi e Guaraguaçu.

Os principais rios traspassados ou que a rodovia se aproxima de suas

áreas de várzea são: Rio Cachoeira e Rio Cupiúva Grande de deságüe na Baía de Antonina; Rio Tagaçaba e seu afluente Rio Trancado, Rio Serra Negra, Rio Açungui e Rio Bananal de deságüe na Baía de Laranjeiras; Rio Vermelho, Rio Ipanema do Norte, Rio Moratinho, Rio Morato do Salto e Rio Guaraqueçaba pertencentes diretos ao Sistema da Baía de Guaraqueçaba, além de outros cursos d'água de menor importância.

Utilização do Recurso

Os cursos d'água localizados na área de tombamento da Serra do Mar são pertencentes à Classe Especial.

Os rios fora desta área, pertencem à Classe 1, até a influência da maré, com exceção dos rios que deságuam na Bacia das Laranjeiras que igualmente pertencem à Classe Especial até a influência da maré. Os rios atravessados pela rodovia PR-405, são pertencentes à Classe Especial.

O uso mais freqüente destas águas é para abastecimento público dos núcleos habitacionais.

Em análises realizadas pela Sudhersa (PARANÁ, 1997) com oito estações de coleta de amostragem, os resultados foram considerados satisfatórios, com base nos Índices de Qualidade de Águas (IQA's), havendo predominância das qualidades boas e ótimas.

No quadro 1 a seguir, as estações de coletas para a rede de monitoramento de qualidade de água.

QUADRO 1 – REDE DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA - 1997

Estação	Curso d'água
Morato	Rio Guaraqueçaba
Passo do Vau	Rio Tagaçaba
Mergulhão	Rio Cachoeira
Morretes	Rio Nhundiaquara
MorreteS	Rio Marumbi
Rio das Pombas	Rio Guaraguaçu
Rio do Nunes	Rio do Nunes
Vila Nova	Rio Serra Negra

FONTE: PARANÁ (1997)

Geologia

O litoral paranaense compreende uma estreita faixa montanhosa, rebaixada por falhamentos. Muitos de seus primitivos picos originaram ilhas ou pontais, isolados ou ligados ao continente por restingas de areia, ou dele apartados por formações de cordões litorâneos. Geologicamente, o litoral é constituído por sedimentos quaternários, bordejados e salpicados por elevações “ilhas” constituídas por rochas metamórficas antigas, predominantemente migmatitos, xistos e gnaisses.

Os sedimentos recentes podem ser agrupados em depósitos de natureza marinha, flúvio-marinha e continental.

Os sedimentos marinhos compreendem as areias quartzosas do litoral que constituem a faixa de restinga. Além do quartzo, esses depósitos acumulam muscovita, e feldspato, bem como minerais pesados como: anfibólios, piroxênios, turmalinas, zircão, apatita, monazita, magnetita, ilmenita, granada, etc.

Nos flancos e sopé da Serra do Mar ocorrem extensos depósitos de vertentes, compreendendo depósitos de talus, cones de dejeção e colúvios e depósitos de escorregamentos, (muitas vezes interdigitados e coalescendo em sua porção inferior com depósitos de gravidade ao pé de abruptos e escarpas) são constituídos por blocos de rochas dos mais variados tamanhos, imersos em argilas de decomposição. Os cones de dejeção, formados por torrentes (em condições de climas áridos, provavelmente) apresentam também uma mistura de blocos, seixos, areias e material argiloso. Os colúvios, constituídos de material fino, ocorrem nas vertentes mais suaves e são produzidos por movimentos lentos de massa. Ocorrem também cicatrizes de escorregamento de dimensões, em alguns casos enormes, em cujo sopé podem ser identificados os depósitos a elas correlativas (pé).

A APA de Guaraqueçaba atinge uma parte do primeiro planalto e se estende pela Serra do Mar e sobre a planície costeira situada ao norte da Baía de Paranaguá.

A estrada PR - 405, Cacatu-Guaraqueçaba com aproximadamente 80 km de extensão, encontra-se totalmente inserida na APA de Guaraqueçaba, seguindo o limite entre a borda norte da planície litorânea que compõem o Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá e os primeiros contrafortes da Serra do Mar, atravessando dois cenários distintos:

- Meias-encostas que se destacam a partir do maciço principal da Serra do Mar, de constituição geológica variada, com relevo acidentado e com a vegetação característica da Mata Atlântica. Os locais são chamados de: Serra da Cavoca, Serra Santa Luzia, Serra Negra, Serra Nhundiaquara, Serra do Mirante, Serra da Utinga, Serra do Tromomô e Morro do Franco.
- Extensas planícies sedimentares entre os espigões que acompanham os sistema de drenagem originados nas "serras", em direção à Baía de Paranaguá, para formar um complexo estuarino. As principais planícies atravessadas pela rodovia são as que integram as bacias hidrográficas dos Rios Cachoeira, Potinga, Tagaçaba, Açungui, Serra Negra, Morato e Guaraqueçaba.

Geomorfologia

O relevo apresenta-se muito suave, com pequenas ondulações e altitudes que, em geral não passam de alguns metros sobre o nível do mar.

É evidenciada a presença de morros isolados que formam pequenos maciços em níveis de pedimentos, os quais refletem a expansão de pedimentação intermontana em certas fases glaciais do Quaternário (BIGARELLA, MARQUE F^O e AB'SABER, 1961). Observa-se uma evolução e regressão das vertentes paralelamente a si mesmas, com o decorrer do tempo e por isso deverá haver a formação de pedimentos entre o sopé da vertente e o leito fluvial. As vertentes fluviais, a princípio são íngremes e alcançam valores máximos quando os rios atingem sua profundidade máxima de entalhamento. Por seu lado o intemperismo e o escoamento pluvial, reduzem o ângulo de declividade das vertentes até atingirem a inclinação de equilíbrio com o desenvolvimento de gradientes estáveis ao longo das vertentes. Posteriormente, as vertentes regridem enquanto os vales se alargam, no estágio final, as colinas são reduzidas a pequenas saliências rochosas e os pedimentos se alastram, adquirindo características de paisagem multicôncava. (CRISTOFOLETTI, 1980).

Este modelo é contestado por LOPES (1995), que atribui aos

escorregamentos e outros movimentos de massa, o papel fundamental na suavização das encostas em regiões tropicais e subtropicais florestadas.

Com as contínuas mudanças climáticas no Quaternário, a região costeira do Paraná sofreu diversas regressões e transgressões marinhas que contribuíram para o aprofundamento contínuo da drenagem ao longo das baías de Antonina e Paranaguá. Na região mais interna da porção oriental da planície, há predominância de sedimentos aluvionares fluviais de leitos de seixos e depósitos coluvionares. (BIGARELLA, 1978).

Solos e Aptidão Agrícola

As classes de solos foram definidas segundo as normas adotadas no Centro Nacional de Pesquisa – EMBRAPA. Foram consultados o levantamento semidetalhado e aptidão agrícola dos solos de várzea do Município de Guaraqueçaba 1986 e 1996 e Potencial de Uso Agrícola das Áreas de Várzea do Estado do Paraná - vol. II - Litoral - IAPAR.

A associação Cambissolo com Solos Litólicos é a unidade que ocupa a maior extensão em relação aos demais solos e tem predomínio em relevos forte ondulado e montanhoso, com inclusões de relevo ondulado, nas zonas de transição para o Cambissolos. As áreas ocupadas por estes solos possuem Aptidão Agrícola restrita para silvicultura. São áreas de grande fragilidade erosiva e sujeita à degradação, particularmente devido à ocorrência de solos declivosos e frágeis. A ocorrência de deslizamentos de terras adjacentes à estrada se deve dentre outros aspectos ao desequilíbrio causado pela presença da própria estrada e pela devastação da vegetação original.

As associações Cambissolo e Podzólico ocorrem ao longo de vários trechos na área de influência da estrada. Estão distribuídas nas zonas da Serra de Santa Luzia, Serra da Escarpa, Serra do Morato e nos morros localizados dentro dos vales da Planície Aluvial do rio Tagaçaba e outros vales. Ocupam, ainda, porção significativa ao longo da área de influência da estrada na região da Serra Santa Luzia. São áreas com uso restrito significativo, o relevo é ondulado, mas com extensões suave ondulado. No local da PR-405, existem áreas bastante degradadas, submetidas a processos erosivos intensos.

A associação Cambissolo com Solos Litólicos ocorre basicamente na

Serra da Utinga, sendo derivadas do granito. O relevo predominante é o montanhoso, com inclusão de áreas forte onduladas. A aptidão agrícola destas terras é restrita à silvicultura.

As associações Cambissolo, Cambissolos e Solos Aluviais Distróficos, Cambissolos Distróficos e Glei Pouco Húmico, são solos que predominam em regiões compreendidas entre os rios Açungui - rio Serra Negra Guaraqueçaba. O relevo é plano ou quase plano, a origem destes solos está relacionada aos sedimentos colúvio - aluvionares, sedimentos coluvionares e sedimentos aluvionares.

A associação Cambissolos + Glei Pouco Húmico + Solos Aluviais, ocorre nas áreas adjacentes ao rio Guaraqueçaba, em zonas de colinas e aluviais. Grande parte desta área, dentro do Zoneamento da APA de Guaraqueçaba, pertence ao tipo de área de uso controlado. As áreas de colinas onde dominam Cambissolos com substrato Colúvio-aluvionar são exploradas para retirada de cascalho.

Os solos Aluviais ocorrem nas planícies aluviais dos rios Cachoeira, Açungui, Serra Negra, Guaraqueçaba e planície de restinga. Ocorrem isoladamente ou associados a outras classes. O relevo é predominantemente plano.

A associação podzol e cambissolos ocorre em diferentes feições da paisagem como na Serra de Santa Luzia, Serra Gigante, áreas adjacentes e na planície aluvial do rio Cachoeira e outros, na Serra da Escarpa, em morros isolados e morros de planície e colinas. As declividades são bastante variadas, com predomínio de onduladas a fortemente onduladas, porém com inclusão de áreas mais íngremes e mais planas.

A associação Glei e Aluviais, associados ou não com outras classes de solos, ocorrem em relevo plano, especialmente na bacia do rio Cachoeira e rio Cedro, afluentes do Tagaçaba, do rio Serra Negra e do rio Faisqueira. São originados a partir de sedimentos aluviais e ou coluvionares. Estes solos são mal drenados, sendo que em áreas mais baixas podem ser inundados.

Os solos indiscriminados de mangue ocorrem em relevo plano, estando sujeitos a influência direta de marés. São originados de sedimentos marinhos. O tiomorfismo e o halomorfismo são freqüentes nestes solos. Não ocorrem no eixo central da rodovia, limitando-se às porções periféricas da baía.

Flora e Fauna

Flora

A região de Guaraqueçaba representa atualmente um dos últimos e mais significativo remanescentes da Floresta Atlântica e dos ecossistemas associados, englobando a Serra do Mar, a Planície Litorânea, Ilhas e extensos Manguezais. (SPVS, 1992).

Segundo IPARDES (1990) são encontrados na APA de Guaraqueçaba, dois ambientes fisionômica e ecologicamente distintos, de acordo com os critérios de classificação do Projeto RADAMBRASIL:

- As áreas de formações pioneiras - vegetação de primeira ocupação, que se instala em áreas pedologicamente instáveis. São áreas influenciadas pelas águas do mar, rios ou pela ação de ambos. As formações pioneiras de influência flúvio-marinha são os mangues que ocorrem na costa sudeste das ilhas de Superagui e Peças, além dos outros, de influência fluvial, que ocorrem interiorizados na região de Florestas Ombrófila Densa, sem influência direta do oceano. É caracterizada pela ocorrência da associação taboa/lírio-do-brejo ou de caxetais. As restingas ocorrem sobre antigas dunas ou em ambientes de transição entre os manguezais e as formações da Floresta Ombrófila Densa.
- A região da Floresta Ombrófila Densa - divide-se em Ombrófila Densa das Planícies Aluviais, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas ou Planícies Quaternárias, Floresta Ombrófila Densa Submontana ou do Início das Encostas, Floresta Ombrófila Densa Montana ou do Meio da Encosta, Floresta Ombrófila Densa Alto Montana ou do Alto da Encosta.

O IBGE (1992) acrescenta, às duas regiões fitoecológicas, os "Sistemas Secundários" - onde estão incluídas todas as comunidades secundárias brasileiras. Estas são áreas onde já houve intervenção humana para o uso da terra, seja mineraria, agrícola ou pastoril. Assim sendo, estas áreas, quando

abandonadas, após sua utilização antrópica, reagem diferentemente de acordo com o tempo e o uso.

A área de influência da PR - 405 está inserida no domínio morfo-climático Atlântico, segundo AB'SABER (1962).

Cada subsetor geológico e topográfico do domínio dos "mares de morros" tem seu próprio comportamento perante as ações antrópicas, nem sempre extrapoláveis para outros setores, ou mesmo para áreas vizinhas ou até contíguas. Firms construtoras acostumadas a operar em outros domínios morfoclimáticos do País, quando solicitadas a trabalhar na construção de empreendimentos diversos em área da Serra do Mar e dos "mares de morros", têm sido realmente muito infelizes em suas operações, em grande parte devido ao seu desconhecimento quase completo das condições da paisagem, da ecologia e do meio ambiente natural da região. (AB'SABER 1962)

A maior parte da rodovia PR - 405, transpassa regiões "montanhosas litorâneas" (serras) e "planícies litorâneas" (planícies aluviais), estando, as últimas associadas aos cursos d'água de maior porte que deságuam na baía de Guaraqueçaba.

A vegetação secundária é bastante freqüente, ao longo da rodovia, pois surge após a retirada da floresta ou a utilização da terra para culturas temporárias, recebendo denominação de acordo com a composição e os níveis de estratificação da sucessão, até atingir a fase de floresta novamente. Os comumente chamados "capoeirões" exemplificam estágios avançados de regeneração, com árvores de porte médio constituindo o estrato dominante, entre elas: embaúbas (*Cecropia glaziouii*), guapuruvus (*Schizolobium parahybae*) e os ingás (*Inga spp.*).

Nas serras ao longo do eixo estradal, a vegetação está representada por formações secundárias em vários estágios de desenvolvimento, com especial ocorrência de quaresmeiras (*Tibouchina pulchra*) que, em épocas de floração, dão fisionomia característica à topografia local. Outras espécies bastante freqüentes são: embaúbas (*Cecropia glaziouii*), guapuruvus (*Schizolobium parahybae*) e os ingás (*Inga spp.*). No estrato herbáceo - arbustivo, são comuns espécies como: gramíneas (*Paspalum spp.*), lírios-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e os xaxins.

As formações florestais montanas com condições topográficas desfavoráveis à retirada de madeira e ao corte de outras espécies, igualmente cobiçadas, propiciou o seu bom estado de conservação, e assim foi possível sua ocorrência, preferencialmente ao longo das maiores encostas.

Em algumas áreas próximas ao atual traçado da PR-405 podem ser encontrados poucos locais com ocorrência contínua de formações primárias da Floresta Ombrófila Densa. Geralmente são encontradas espécies arbóreas isoladas ao longo das planícies aluviais ou nas áreas com vegetação secundária, e nesses casos, as espécies apresentam grande porte e suportam comunidades epífitas de elevada biomassa e riqueza de espécies. Dentre estas árvores podem ser citadas a maçaranduba (*Manilkara subsericeae*), as figueiras (*Ficus spp.*), a bocuva (*Virola oleífera*), o embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum*), o pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*), o cedro (*Cedrela odorata*), a canjarana (*Cabralea canjerana*), o caovi (*Pseudopiptadenia warmingii*) e o pau-d'óleo (*Copaifera trapezifolia*), além de várias espécies de Lauraceae e Myrtaceae, entre outras.

As pastagens são encontradas em alguns morros, nas laterais da pista, onde se pode observar, facilmente, indícios de erosão, pela associação dos fatores: desmatamento em solos declivosos, baixo manejo das áreas de pastoreio e pisoteamento do gado.

Nas planícies aluvionares a ação antrópica é facilmente perceptível com o cultivo de culturas temporárias como: feijão, banana, milho, inhame, mandioca, chuchu e gengibre, além da criação de búfalos. As margens dos cursos d'água apresentam florestas aluviais pouco significativas quanto à extensão, são freqüentes os fragmentos ou indivíduos "ilhados" em meio a pastagens.

Em alguns trechos da rodovia estão presentes reflorestamentos de *Pinus sp.* e *Eucalyptus spp.*, que necessitam de estudos detalhados quanto à sua permanência em Área de Preservação Permanente.

Muito próximo à rodovia, encontram-se inúmeras chácaras de lazer com barragens e tanques de estações de piscicultura.

Fauna

As áreas contínuas de Floresta Atlântica são essenciais para a manutenção da diversidade biológica, a associação e preservação dos diversos ambientes são determinantes para a manutenção de inúmeras espécies animais, algumas raras e outras ameaçadas de extinção.

A respeito do *status* geral da conservação das espécies, muito pouco pode ser acrescentado, uma vez que as pesquisas a respeito são ínfimas, perante a necessidade de sua realização. Muito embora a área seja de proteção ambiental, os diagnósticos existentes são raros, em que pese à questão, o aprofundamento às pesquisas carece ser dado. Os planos apresentados e levantamentos até o presente momento são poucos e faltam-lhes compreender as interações, as especificidades existentes, em suma, as relações ecológicas entre as associações de espécies da fauna. Esta condição somente poderá ser conhecida e adequadamente elucidada, após amplos estudos sistemáticos, biológicos e ecológicos.

Para a área circunadjacente à PR – 405, de acordo com ENGEMIN (1999) foram catalogadas as seguintes classes e números de espécies: Amphibia com 42 espécies; Reptilia com 51 espécies, assim distribuídos: Testudines com 1 espécie, Sauria com 10 espécies, Amphisbaenidae com 2 espécies, Serpentes com 37 espécies, Crocodylia com 1 espécie; Ictiofauna com 313 espécies; Avifauna com 360 espécies; Mastofauna com 129 espécies.

Sócio-economia

Foi na segunda metade do século XIX que Guaraqueçaba conheceu seu apogeu econômico e social. O desenvolvimento teve por base as exportações agrícolas como: banana, arroz, madeira, café e mandioca. Para descontentamento de Guaraqueçaba alguns contra-tempos ocorreram e fizeram com que o município apresentasse significativa queda econômica e social, entre eles:

- Fim da escravidão, o que propiciou o abandono de inúmeras áreas agrícolas pelos próprios produtores;

- Intempéries climáticas, com conseqüências desastrosas na comercialização de lavouras;
- Endividamento de pequenos produtores, que se tornaram agregados de grandes produtores;
- Queda no preço da banana, principal produto comercializado, devido à produção iniciada em terras paulistas;
- Crise mundial dos anos vinte, que interrompeu as exportações, enfraquecendo a economia local;
- Intensificação no uso e ocupação do solo e melhoria de atividades agrícolas no planalto.

A situação econômica de Guaraqueçaba tendeu a piorar nos anos seguintes, culminando com o fechamento de instalações sociais e culturais e com a migração de grande parte da população residente. A população que permaneceu, passou a viver da produção pesqueira, da agricultura de subsistência e de atividades extrativistas da floresta.

O processo de decadência econômica de Guaraqueçaba não permaneceu restrito àquele município, mas foi disseminado por boa parte da região litorânea paranaense.

QUADRO 2 - POPULAÇÃO RESIDENTE, SEXO E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO NO MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA

Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural	Total	Alfabetizada	Taxa de Alfabetização
8.288	4.415	3.873	2.582	5.706	6.372	5.217	81,9%

FONTE: CENSO 2000

QUADRO 3 – POPULAÇÃO TOTAL PROJETADA PARA OS MUNICÍPIOS PARANAENSES 2000–2010 NO MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA

ANO	POPULAÇÃO
2.000	8.222
2.001	8.251
2.002	8.264
2.003	8.280
2.004	8.277
2.005	8.287
2.006	8.277
2.007	8.272
2.008	8.250
2.009	8.250
2.010	8.183

FONTE: IPARDES 2000

QUADRO 4 – POPULAÇÃO TOTAL PROJETADA SEGUNDO
GRUPOS ETÁRIOS PARA OS MUNICÍPIOS
PARANAENSES NO MUNICÍPIO DE
GUARAQUEÇABA – 2000-2010

Nº PESSOAS	IDADE
213	Abaixo de 01 ano
611	01 a 03
611	04 a 06
769	07 a 10
753	11 a 14
733	15 a 18
4.066	19 a 64
Menos de 466	65 e acima

FONTE: IPARDES 2000

O município de Guaraqueçaba integra a grande região do Paraná Tradicional. Destaca-se pela elevada presença de população rural, que representa 77,6% dos seus 7.751 habitantes (IPARDES,1995)

Com uma política excludente, as atividades econômicas que não apresentam resultados satisfatórios em grandes cifras, acabam sendo relegadas e, as populações que as desenvolvem permanecem entregues à sua própria sorte. Guaraqueçaba reflete tal realidade, a qual pode ser consolidada por seus elevados índices de analfabetismo, mortalidade infantil, desemprego, condições precárias de atendimento médico-hospitalar, baixa frequência de saneamento básico e tratamento de água, além da baixa produtividade (originada da dificuldade de produção) por falta de acompanhamento técnico, bem como pela ineficiência no escoamento e na comercialização dos produtos agrícolas e nos pescados.

As péssimas condições atuais da população de Guaraqueçaba e arrabaldes podem ser vislumbradas no estudo de projeção realizado pelo IPARDES (2000) para os municípios paranaenses, onde se prevê uma constante migração entre os jovens, possivelmente instigada por fatores econômicos e sociais, sendo o principal deles a ausência de oferta de postos de serviço no município. Esses dados e projeções são resultados do censo 2000, sabendo-se que para a amostra considerada População Residente são necessariamente indivíduos a partir dos 10 anos de idade.

A queda na população total projetada para os municípios paranaenses entre os anos de 2005 e 2006, é devido à queda estimada para o índice de natalidade no Estado.

2.3.2.2 Caracterização da Estrada PR-405

A rodovia PR-405, trecho Cacatu-Guaraqueçaba foi aberta na década de 60, o acesso a Guaraqueçaba até então, era realizado exclusivamente por via aquática. A estrada atravessa o vale dos rios da Venda, Cachoeira, Copiúva, Copiuvinha, Lajeado, Trancado, Açungui, Bananal, Moratinho, Morato, Guaraqueçaba e as Serras da Cavoca, Santa Luzia, Serra Negra, Serra Nhundiaquara, Serra do Mirante, Serra da Utinga, Serra do Tromomô, Morro do Franco. Muito embora a pavimentação da estrada seja um anseio da população local, também é fato que o risco à degradação oriunda do pavimento, é muito alto para uma área considerada, como um dos últimos remanescentes de Floresta Atlântica.

Os núcleos de colonizadores permaneceram isolados do restante do estado, por mais de quatro séculos, pois o acesso a Guaraqueçaba e distritos somente era possível por via marítima, através de lentas embarcações a remo que partiam de Paranaguá.

A PR-405 é uma estrada estreita variando de 8 – 10m, tortuosa com rampas fortes e revestimento primário. Ver localização na Figura 1.

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA RODOVIA PR-405



FONTE: EIA Cacatu-Guaraqueçaba (1999)

2.3.2.3 Reportagens sobre a PR – 405

A Revista Suplemento de Turismo do jornal O Estado do Paraná, em maio de 1968, apresentou a matéria: – “A Rota do Sol : Conheça Guaraqueçaba enquanto é difícil”.

“Esta cidade viveu quatro séculos sitiada pelo mar e pela floresta. Aqui não há automóveis e o último fato importante parece ter ocorrido em 1884, quando um certo Doutor Luiz Ramos Figueira, libertou todos os escravos que trabalhavam em sua fazenda.

Entretanto, a vila de Guaraqueçaba está prestes a ingressar em seu roteiro turístico, leitor. O Departamento de Estradas de Rodagem está concluindo uma estrada pioneira que a liga a Cacatu e Antonina. Vai ser um dia de festa quando chegar o primeiro automóvel e for descarregado o primeiro caminhão.

Por enquanto conhecer Guaraqueçaba significa levantar cedo, embarcar na lancha e viajar duas horas através da baía. Por isso visite Guaraqueçaba agora – antes que fique fácil demais. “

Em 19 de dezembro de 1970, o jornal Folha de Londrina publica:

“... O mundo está vindo: a estrada trouxe o mapa, a estrada trouxe os carros, a estrada traz o desenvolvimento...”

“A estrada acaba com os quatrocentos anos de solidão a que estava condenado o Litoral norte do Paraná, onde começou a colonização do Estado no século XVI. A estrada começou a ser construída em 1951, mas só nos últimos quatro anos é que efetivamente as obras alcançaram um ritmo intensivo, concluindo 70 de seus 80 quilômetros. A estrada é de revestimento primário e muitas dificuldades foram enfrentadas para abrir este caminho de penetração. Futuramente, a estrada integrará a diretriz da BR-101, que cortará o Brasil de ponta a ponta pelo litoral.”

3 MATERIAL E MÉTODO

O estudo do rodoviarismo aliado ao meio ambiente, tema da presente dissertação, teve como suporte a necessidade de abordar os seguintes momentos históricos:

- O momento político presente, representado pelo sucateamento do órgão rodoviário estadual e pelo descrédito nas políticas públicas nacional, estadual e municipal - em flagrante antagonismo ao momento político pretérito, marcado por incentivos às políticas rodoviárias e ao processo de industrialização do País.
- O momento técnico-científico presente, representado pela necessidade premente de revisão do modo de apropriação do ambiente, embasado pela legislação específica e suscitado pela opinião pública.
- O momento econômico, firmado pela ausência de recurso e investimento financeiro, marcado e mantido pela ignorância e miséria popular, produto de más administrações e dívidas passadas.

De forma a tornar a pesquisa sistematizada e permitir melhor compreensão do assunto, vez que se trata de área em que no Brasil a bibliografia existente ainda é escassa, foi necessária a realização de buscas distintas aos temas: às raízes do rodoviarismo, ao processo de ocupação, urbanização e adensamento populacional e às bases legais de todos estes processos que envolviam os temas *supracitados*, ademais dos elementos ambientais propriamente e, de tópicos da qualidade. As fontes secundárias utilizadas são abaixo elencadas:

- Rodoviarismo – a seleção do conhecimento desenvolvido ao longo das duas últimas décadas, nas áreas conjugadas rodoviária e ambiental, obteve-se em Empresas de Consultoria Ambiental e de Rodovias, Órgãos fiscalizadores, Revistas Técnicas e Publicações Científicas. Considerou-se conjuntamente, a vertente na qualidade para instalações e equipamentos, a fim de possibilitar avaliar a ocorrência de alterações no meio. As referências utilizadas neste caso são: Procedimentos

Específicos Construtivos, Normas e Portarias do Ministério dos Transportes e Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Departamento Estadual de Estradas de Rodagem, Propostas de Implantação de Certificação das séries ISO 9000 e 14000 e Pareceres de Auditorias Realizadas por Empresa Certificadora em Qualidade e Meio Ambiente.

- Ocupação da faixa da rodovia - análise de conjuntos de fotografias aéreas de tempos cronológicos diferentes nas escalas 1/25.000 do sobrevôo realizado no ano de 1999; em escala 1/25.000 do sobrevôo realizado em 1980 e o sobrevôo ocorrido em 1962/1965 em escala 1/60.000, além de cartas topográficas, geológica, de solos, zoneamento e outros mapas municipais.
- Questão Legal - legislação Ambiental e Urbanística contidas nas Constituições Federal e Estadual, Decretos, Leis e Portarias, Política Nacional de Meio Ambiente (o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental); Zoneamento Ecológico-Econômico; Avaliação de Impactos Ambientais; Licenciamento e Revisão de Atividades Efetiva ou Potencialmente Poluidoras; Resoluções do CONAMA; Proposta de Reparação de Danos Causados; Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos no Meio Ambiente; Mitigação de Impactos Causados; Direito de Propriedade e as Desapropriações; as Faixas *Non Aedificandi*; Áreas de Uso Regulamentado; Áreas de Interesse Turístico; APAs; Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos; Reserva Legal e Reserva Particular do Patrimônio Natural; Código Nacional de Trânsito; Sinalizações e a Lei de Crimes Ambientais.

Considerando a necessidade de levantar as situações latentes nas rodovias quanto à problemática das irregularidades/deficiências de equipamentos e os passivos ambientais existentes e a ausência de listas de inspeções condizentes com o intuito deste trabalho, tornou-se necessária a elaboração de fichas que contemplassem os levantamentos almejados. A partir de situações constatadas de áreas alteradas que apresentavam maior

freqüência de repetição, localizadas nos entornos de rodovias, percebeu-se a necessidade de organizá-las para melhor entendimento das informações.

Utilizou-se em linhas gerais, a orientação da qualidade e meio ambiente apresentada por OREA & MIGUEL (1996) em que considera a fixação de limites aceitáveis aos “requisitos estabelecidos” e o acompanhamento no cumprimento desses requisitos. Desta forma, foram sendo levantados e tabulados os “requisitos” para a definição da condição ambiental. O cumprimento total dos requisitos passou a ser considerado como o ponto desejável e máximo da boa qualidade ambiental de uma rodovia, estabeleceu-se então, uma escala de valores para o não cumprimento dos mesmos, o que se passou a denominar “desvios observados”. Por meio da listagem de repetição dos desvios observados, foram estabelecidos valores para a representação de seqüência de qualidade, determinados por bibliografia e pelas características dos próprios desvios associados à experiência profissional. A incorporação do conceito de qualidade ao presente trabalho teve por objetivo possibilitar o dinamismo em decisões gerencias, pois a qualidade tem por mérito a análise de processos, além de ser um instrumento facilmente compreendido e com resultados factíveis de mensuração.

Os desvios observados são, em parte, os passivos ambientais que segundo o DNER (1996) no Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambiental, cabe ao DER-PR a responsabilidade de recuperação e gerenciamento das áreas, assim como, a conservação do leito estradal. A definição de responsabilidade é determinante para a compreensão das esferas administrativas, bem como, para o contexto do trabalho em que se busca conhecer as questões ligadas às boas práticas ambientais.

O levantamento de passivos ambientais, embora não seja um tema propriamente "novo" (cronologicamente), é ainda pouco discutido. Assim, os relatórios que contemplam o tema de passivos são escassos, mormente fazem parte de contratos de viabilidade econômica de duplicação de troncos em empresas privadas do setor. Ao se examinar tais relatórios, se observa às freqüentes repetições de ocorrências de irregularidades/deficiências acometidas nos trechos rodoviários. Com o levantamento dos itens de maior ocorrência, pôde-se traçar um perfil da situação. Os dados obtidos foram àqueles constando em relatórios de bancos internacionais e financiadores de

conservação para melhoria viária e duplicações em trechos rodoviários de alto tráfego e de importância econômica, realizados pelas consultoras STE (1998), IGUATEMI & DYNATEST (1998) e ENGEMIN (1999) para as rodovias federais BR-101 e BR-116. Os laudos, parte integrante dos relatórios das vistorias de campo nas duas rodovias federais, foram analisados e compilados sob a forma de tabelas de ocorrência. As tabelas permitiram, posteriormente, a elaboração de listas preliminares de inspeção. As listas preliminares estavam compostas, basicamente, por 14 agentes de maior ocorrência. Em campo esses 14 agentes foram reavaliados, segundo as exigências e as condições próprias da PR-405, o que resultou na substituição de informações irrelevantes e o incremento de informações relevantes e pormenorizadas. Assim, a partir dos 14 tópicos pré-selecionados, fixaram-se 08 tópicos, como sendo de efetiva ocorrência no eixo estradal, entre equipamentos e recursos, são eles:

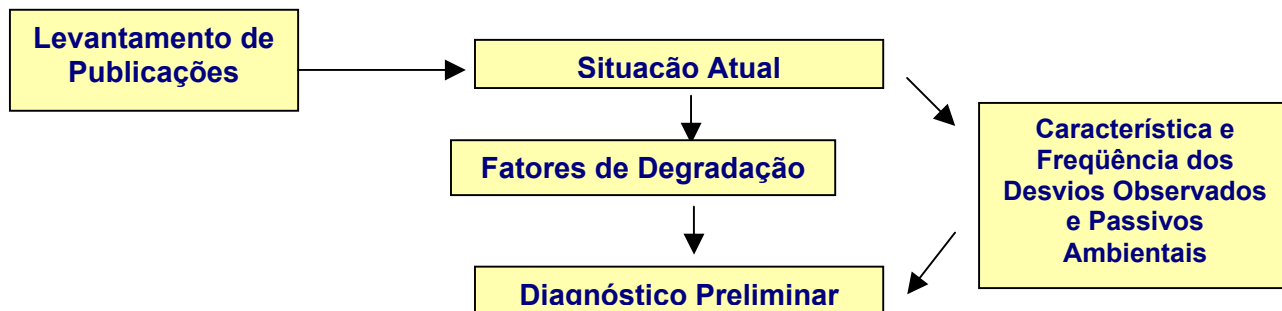
1. Margens de rios e pontes;
2. Vegetação;
3. Aspectos Hidrológicos;
4. Áreas de jazidas, extração de materiais e solos erodidos;
5. Escorregamentos e rolamentos;
6. Ocupação e equipamentos sociais;
7. Travessias em adensamentos urbanos ou rurais
8. Resíduos;

Para análise da qualidade dos equipamentos rodoviários, selecionou-se 04 divisões em que foram desenvolvidas listas adaptadas às suas especificidades. As quatro divisões consideradas ao longo da PR-405 foram: índice de passivos, índice de margens de cursos d'água e pontes, índice de acidentes e índice de aceitação e serventia da rodovia para os moradores lindeiros. O critério utilizado para a definição das quatro divisões, levou em consideração as características intrínsecas: ambiental, ambiental-construtiva, física-construtiva, social-construtiva e social.

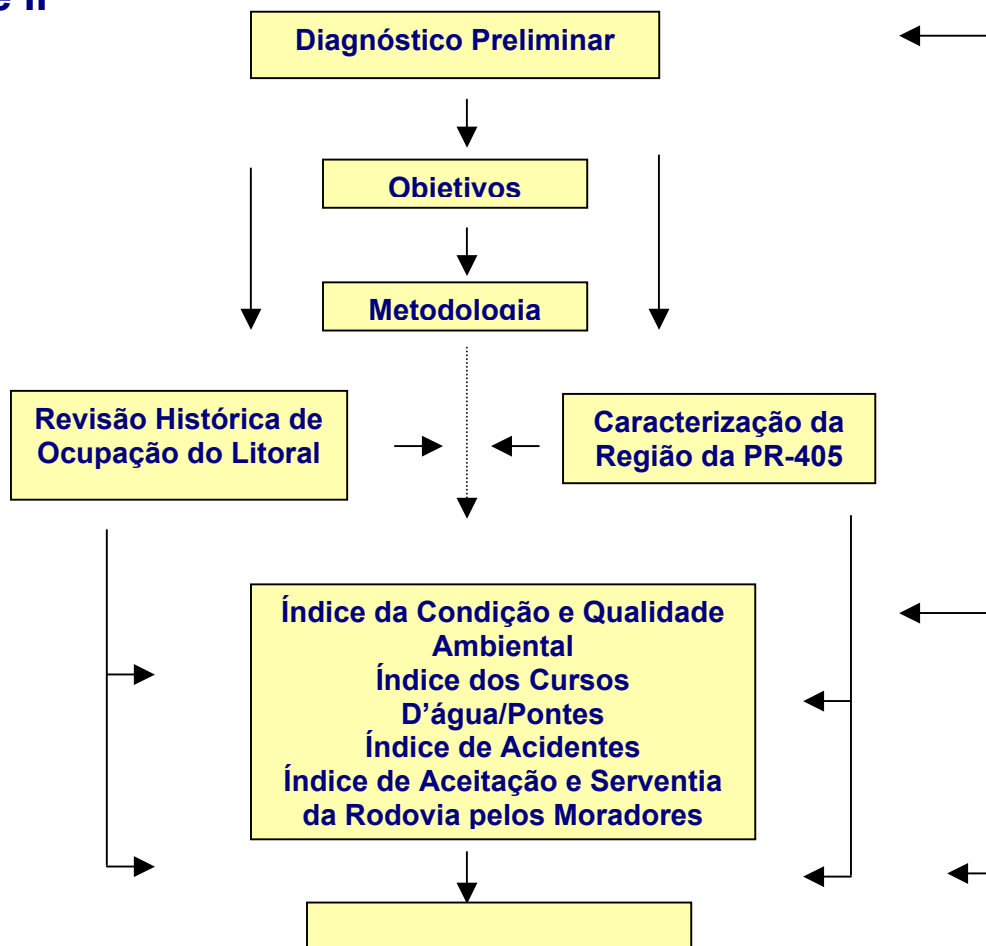
O fluxograma (Figura 2) a seguir, apresenta as bases da metodologia utilizada no presente estudo.

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA METODOLOGIA-EIXO

Fase I



Fase II



3.1.1 Índice da Condição e Qualidade Ambiental na PR – 405

O índice da Condição e Qualidade Ambiental obtido é um valor de referência para programas de gerenciamento que necessitam conhecer a situação atual, para a partir deles, desenvolver estratégias de atuação. Para os passivos ambientais identificados, dentre os desvios observados, seguiu-se o conceito proposto por BELLIA (1993 e 1996) constituídos pelas externalidades geradas pela existência da rodovia sobre terceiros e, por externalidades geradas por terceiros, sobre a rodovia (embora esses não possam ser de responsabilidade do órgão rodoviário).

A identificação do *status* atual da rodovia foi levantado através do dimensionamento dos desvios ambientais, *in loco*, sua situação física e sua grandeza, para a partir daí, poderem ser previstas medidas mitigadoras adequadas ao seu controle ou minoração, apresentado no Quadro 5. No quadro, a seguir, estão resumidos os impactos mais comumente encontrados em obras rodoviárias, mesclados à informações a cerca da ocorrência de passivos ambientais. Ele serviu como elemento na análise e na definição dos valores atribuídos aos desvios observados.

QUADRO 5 - IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS

Continua

IMPACTOS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Degradação do uso do solo	1. A própria exploração de materiais de construção. 2. Abandono de áreas usadas para abrigar instalações provisórias, sem removê-las. 3. Disposição inadequada de bota-fora de materiais removidos. 4. Falta de limpeza de áreas exploradas e ou utilizadas para abrigar instalações.	1. Recuperar o uso original das áreas exploradas durante a construção. 2. Reciclar os materiais removidos ou dar-lhes destino adequado.
2. Incêndios. 3. Rompimento de dispositivos de drenagem. 4. Erosões e assoreamentos.	1. Acúmulo de lixo e de restos de vegetação. 2. Uso de queimada para eliminar a vegetação dos taludes. 3. Entupimento total, ou parcial, com redução da capacidade de vazão do dispositivo. 4. Instalações e construções situadas em locais prejudiciais à drenagem da rodovia.	1. Estabelecer rotina de coleta de lixo e de restos de vegetação para disposição em locais apropriados (lixeiros, aterros sanitários). 2. Manter os dispositivos de drenagem limpos, efetuando operações de limpeza tão freqüentes quanto necessário. 3. Mudar de local as instalações e construções que interferem com a drenagem; se não for possível estabelecer sistemas de drenagem (valetas de contenção e desvio, bocas de lobo e galerias para captação, condução e despejo, etc)
5. Poluição das águas superficiais e subterrâneas	1. Disposição de lixo, graxas e óleos, e de materiais removidos, em locais inadequados e ou de forma inadequada.	1. Estabelecer e aplicar normas de procedimento de coleta, filtragem e recuperação de graxas e óleos, diretamente ou em locais mais bem equipados. 2. Idem quanto à coleta de lixo, fixando locais de bota-fora.
6. Ruídos e vibrações próximos a áreas habitadas.	1. Operações de máquinas e equipamentos.	1. Trabalhar apenas em horários diurnos, o que é usual em serviços de conservação . 2. Optar pela instalação de equipamentos de britagem e de usinas misturadoras afastadas de áreas habitadas, de hospitais, escolas,...

QUADRO 5 - IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS

Continuação

IMPACTOS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
7. Poluição do ar próximo a áreas habitadas.	1. Poeira e fumaça oriundas da operação e movimentação de máquinas e equipamentos, e de plantas de britagem e de produção de misturas asfálticas.	1. Utilizar filtros de retenção de pó em britadores e usinas. 2. Manter os trechos de estrada não pavimentados, utilizados por veículos e equipamentos em serviço, umedecidos durante os períodos de uso. 3. Manter os motores de equipamentos, máquinas e veículos regulados.
8. Escorregamentos de taludes ou encostas, queda de pedras e de blocos de rocha.	1. Projeto/construção deficiente. 2. Desmatamento excessivo e/ou incêndios em matas de proteção. 3. Ocupação desordenada de encostas em torno da rodovia. 4. Deficiência de conservação, por exemplo, entupimento por falta de limpeza de sarjetas e valetas.	1. Executar projetos de estabilização de encostas, e ou de estruturas de contenção, e materializa-los. 2. Reflorestar encostas, como medida corretiva ou preventiva, protegendo-as de incêndios (aceiros). 3. Manter a faixa de domínio livre de entulhos, restos de construção e excesso de vegetação junto aos acostamentos . 4. Atuar no sentido de evitar a ocupação desordenada das encostas próximas à faixa de domínio.
9. Proliferação de vetores indesejáveis (ratos, répteis, mosquitos)	1. Deficiência na limpeza da faixa de domínio. 2. Uso de caixas de empréstimo, de jazidas e pedreiras como depósitos de lixo urbano. 3. Drenagem deficiente de caixa de empréstimo, jazidas e pedreiras.	1. Manter a faixa de domínio livre de entulhos, restos de construção e excesso de vegetação, especialmente junto aos acostamentos. 2. Impedir a formação de depósitos de lixo próximos à faixa de domínio da rodovia. 3. Recuperar o uso original de áreas exploradas definitivamente desativadas.
10. Erosões, assoreamentos, inundações e represamentos. 11. Pedreiras mal embocadas, ou esgotadas, sem condições econômicas de exploração, constituindo áreas degradadas.	1. Falhas de projeto de drenagem e/ou implantação dos dispositivos previstos. 2. Alteração no uso do solo nas bacias interceptadas, a montante. 3. Caminhos de serviço utilizados nas construções e abandonados. 4. Falta de recuperação ambiental de áreas de pedreiras.	1. Executar as obras de drenagem complementares e de substituição de dispositivos existentes conforme o projeto, elaborados conjuntamente com o de restauração. 2. Com relação a antigos caminhos de serviço, proceder conforme as recomendações do projeto, utilizando-os e, portanto, mantendo-os, ou fazendo as áreas, por eles ocupadas, retornar ao seu uso antigo. 3. Executar a recuperação ambiental de antigas pedreiras a serem desativadas, segundo o projeto de restauração, por motivos de inviabilidade técnica e econômica de exploração.

QUADRO 5 - IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS

		Conclusão
IMPACTOS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
12. Conflitos nas interfaces da rodovia com áreas de proteção ambiental.	1. Diretriz e traçado inadequados do ponto de vista ambiental; se a rodovia é anterior à área de proteção, o traçado poderia ser classificado como atualmente inadequado.	1. Aplicar as medidas previstas no projeto de restauração; a mais eficiente seria afastar a rodovia da área ambiental pela construção de variantes de traçado; outras alternativas procurariam dificultar o acesso à área de proteção.
13. Interação indesejável (área urbana - rodovia)	1. Crescimento de mancha urbana, acompanhando a rodovia. 2. Conflitos entre tráfego local e de passagem, e desses com pedestres.	1. Devem ser aplicadas as medidas preconizadas pelo projeto de restauração, tais como: construção de vias laterais; viadutos, passarelas etc.
14. Surgimento de pontos críticos, ou de concentração de acidentes.	1. Crescimento do volume de tráfego além do previsto pelo projeto original, ou evolução normal do tráfego por período superior ao de projeto. 2. Urbanização e falta de controle de acesso.	1. Executar como previsto no projeto de restauração.

FONTE: Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias (2000) DER/PR

A ficha de inspeção da condição ambiental foi elaborada ao se adaptar à Planilha de Monitoramento Ambiental do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias (2000) aos objetivos do trabalho, inovando ao acrescentar alguns critérios locais para os desvios observados (Apêndice 1).

Os critérios considerados na análise englobam desde bota-foras, erosões, quedas de talude e assoreamentos que atingem as áreas lindeiras das estradas, como também a interferência danosa entre as rodovias e áreas urbanas e as unidades de conservação. Desta forma, os passivos ambientais que fazem parte do rol apresentado na ficha de inspeção, são aqueles derivados não somente pela interferência da construção da rodovia (e.g. áreas degradadas não recuperadas, projetos incompletos,...), mas também, da ineficiência e falta de conservação da rodovia intensificada pela ação dos agentes meteorológicos.

O Índice de Condição da Qualidade Ambiental (IA) é obtido através do preenchimento da ficha (Apêndice 1) em campo e, após o reconhecimento da situação, a definição de valores a serem atribuídos aos desvios através da

ficha Valores dos Desvios Atuais Observados (Quadro 6). Sabendo-se que os valores dos respectivos desvios observados são fixados a partir de levantamento de bibliografia associada às observações *in loco* e a experiência adquirida na prática profissional.

Em seqüência, aplica-se a avaliação dos valores que resultarão nos índices, tomando-se a prevenção de fazer as devidas readequações de leitura próprias para a interpretação da extensão e ocorrências dos desvios ao longo da PR-405. A aplicação das fichas em campo é simples, o que confere à técnica a possibilidade de sucessivas repetições para avaliação de segmentos de estrada, assim como, para o monitoramento de atividades construtivas.

A partir da soma dos desvios observados é possível se aventar a relação de ocorrência e a situação dos mesmos por segmento de estrada, da seguinte forma: o número de ocorrências, os valores do(s) desvio(s), representados por seu peso - definidos em tabela (Quadro 6). Em posse da freqüência do desvio observado, se obtém o percentual de ocorrências do respectivo segmento em relação à situação geral da rodovia. O *check list* inicialmente idealizado não foi aplicado, pois os critérios não são comuns a todos os segmentos, assim sendo, o conceito final é demonstrado através da média dos valores dos desvios que efetivamente ocorrem.

Para a obtenção da média dos valores seguiu-se os seguintes passos:

- 1) Inicialmente foram divididos os aproximadamente 80 km de rodovia, em 8 (oito) segmentos de 10 km;
- 2) Seguiram-se idas a campo para constatação e preenchimento da ficha de Inspeção de Condição Ambiental – Apêndice 1;
- 3) Após o reconhecimento da situação, aplicou-se a ficha Valores dos Desvios Atuais Observados – Quadro 6;

A grandeza dos impactos foi valorada utilizando-se da escala que variou de 1 – 2 – 3, sendo que o valor 3 foi dado a uma situação considerada boa, isto é onde a situação é conforme e adequada; 1 a uma situação péssima, isto é, onde a situação se acha inadequada e não-conforme o valor 2 para uma situação intermediária. Assim, por exemplo, em avaliação qualidade de vegetação marginal à rodovia, o valor 3 corresponderia a uma condição em que a vegetação nativa estaria preservada; o valor 2 para uma condição de coexistência entre vegetação nativa e espécies introduzidas e o valor 1 para

uma condição de substituição total da vegetação nativa por espécies exóticas.

Após a valoração dos desvios, realiza-se a média aritmética simples dos mesmos e, posteriormente, com base na frequência simples se obtém as relativas das classes e, finalmente, se conhece o percentual de frequência dos desvios por segmento.

4) Em seqüência se obtém os valores que resultam no Índice de Condição da Qualidade Ambiental (IA) por quilômetro. A par dos valores que representam os desvios observados é possível enquadrar os segmentos em duas classes, a partir das médias de seus desvios.

- $A = > 1,5$ a $3,0$
- $B = \leq 1,5$

Os conceitos foram definidos partindo-se do valor máximo 3 e mínimo 1 de um desvio hipotético. Os conceitos “A e B” são descendentes e exprimem a média dos valores dos desvios observados na rodovia.

QUADRO 6 - VALORES DOS DESVIOS ATUAIS OBSERVADOS

Continua

IMPACTO	SITUAÇÃO - VALOR		
	1	2	3
Supressão vegetal em Unidade de Conservação	Suprimiu as duas laterais da estrada, além do limite fixado para a UC	Suprimiu em um lado da estrada, além do limite fixado para a UC	Respeitou os limites da UC
Vegetação às margens da rodovia	Somente espécies exóticas	Espécies exóticas e nativas	Somente espécies nativas
Destinação de Lixo	Disposto na estrada de forma e modo inadequados	Disposto temporariamente (limite de 1 período) em uma lateral da estrada	Não dispôs ao longo da estrada
Lançamento de Efluentes	Lançamento em áreas de empréstimo, margem de rio ou sobre talude de corte e/ou de aterro	Subdimensionamento dos dispositivos e/ou desvio de material disposto	Dispôs de forma regular e legal
Represamento e/ou Empoçamento	Pista não tem dispositivos de drenagem eficientes, empoçamento ou represando água na pista ou lateral	Pista com dispositivos, porém de pouca eficiência (sem manutenção)	Não há represamento ao longo do eixo estradal
Áreas de Empréstimo	Inativas(abandonadas) sem recomposição	Inativas com recomposição natural	Inativas e recompostas artificialmente
Processos de Inestabilidade	Alterações visíveis na geomorfologia local	Processos erosivos em fases iniciais de instalação	Não são visíveis taludes em processos instáveis
Escorregamento, deslizamento e/ou queda de blocos	Blocos e cicatrizes de escorregamento/deslizamentos na estrada ou nas áreas de influência sem tratamento adequado	Deslizamentos e blocos retirados e áreas parcialmente recompostas	Deslizamentos e blocos retirados com recomposição adequada
Fluxo de solo, água e lama	Canaletas, bueiros e drenagem inexistentes	Canaletas, bueiros e drenagem necessitando de reparos e manutenção	Canaletas, bueiros e drenagem em boas condições

QUADRO 6 - VALORES DOS DESVIOS ATUAIS OBSERVADOS

IMPACTO	SITUAÇÃO - VALOR			conclusão
	1	2	3	
Erosão laminar, ravinas e voçoroca	Erosão instalada na pista ou em áreas adjacentes e/ou de empréstimo	Início de processo erosivo	Não há ocorrência de erosão nas áreas de influência da estrada e/ou de seus equipamentos	
Interferência no uso e ocupação do solo	Loteamentos e parcelamentos com terraplenagem nivelada acima da estrada e ilegal	Loteamentos e parcelamentos com terraplenagem nivelada de acordo com a estrada	Loteamentos legalizados em áreas propícias com terraplenagem de acordo com a estrada	
Armazenamento e disposição de Produtos Inservíveis	Disposição irregular de material	Disposto em uma lateral da estrada, com indicações e proteções	Não há produtos dispostos fora das áreas destinadas para seu armazenamento	
Áreas com potencial para ocorrência de acidentes	Ausência de sinalização	Sinalização em más condições	Sinalização suficiente e em boas condições	
Redes de água ou esgoto/fossa séptica	Ausência de esgoto/fossa séptica	Presença subdimensionada de esgoto/fossa séptica	Presença e bom funcionamento de esgoto/fossa séptica	
Incompatibilidade com equipamentos sociais	Ausência de sinalização e equipamentos de informação	Sinalização em más condições e sem equipamentos de informação	Sinalização suficiente e equipamentos de informação funcionando	

FONTE: A autora

3.1.2 Índice do Curso D'água - Fatores Margens de Rios e Pontes

Para se chegar ao índice de curso d'água foram considerados dois fatores basicamente, sendo ambos de mesma importância, a saber:

- Margem
- Ponte

Por se tratar de fatores de conformação totalmente distintos, em que o primeiro, trata-se de um recurso natural e o segundo, um equipamento

construtivo “ponte”, merecem critérios de avaliação próprios à sua situação. Para cada um dos fatores acima relacionados, consideraram-se as características como:

I. Margem

- Vegetação Arbórea
- Vegetação Rasteira
- Recursos Minerais
- Áreas Exploradas
- Assoreamento e Carreamento de Partículas
- Construções e Edificações
- Equipamentos Sociais e Turísticos
- Lixo

II. Ponte

- Proteção Lateral e Proteção para Pedestres
- Sinalização

O Apêndice 2 apresenta as informações complementares, que se julgou necessário considerar, de vez que os diversos rios apresentam características hidrológicas peculiaridades e que não podem ser tratados uniformemente. As informações levantadas são: largura, correnteza, turbidez e odor. São dados que complementam as informações apresentadas e ao final auxiliam na caracterização da ocupação do entorno da rodovia.

Para valoração das situações, similarmente adotou-se a escala de 1 - 2 - 3, respectivamente a cada item considerado, o qual varia - desde o não cumprimento e, assim, a não-conformidade das características relacionadas, ao cumprimento parcial e finalmente, ao cumprimento efetivo ou conforme. A partir do sistema de classificação com valores numéricos, que representa um aspecto quantificado, tem-se o Índice do Fator do curso d'água ou da respectiva ponte. Os valores atribuídos às características dos itens têm como significado de classificação: 1 = ruim; 2 = médio e 3 = bom, conforme mostrado no Quadro 7.

A cada critério avaliado de cada fator, foi aplicado um valor que representa e descreve a situação de determinado curso d'água. A soma dos valores mínimo e máximo considerados para os itens de um mesmo curso d'água, pode variar de 8 a 24 para a Margem e, de 2 a 6 para a Ponte. Ao final, somam-se os valores levantados para os dois fatores e se obtém o Índice Total do Curso D'água (IC). Em posse do valor geral que analisa o potencial do bem natural e do equipamento construtivo, é possível enquadrá-lo em distintas classes de conceitos:

- $A = \geq 21$
- $B = 11 \text{ a } 20$
- $C = \leq 10 \text{ pontos.}$

As classes de conceitos foram definidas ao se dividir o valor geral máximo 30 e o mínimo 10, por três conceitos, $24+6$ (valores máximos) = $30/3$ (conceitos)= 10 (valores mínimos e máximos).

Os critérios descritos tiveram por fito a objetividade de modo a permitir a repetição nas análises.

QUADRO 7 - FATORES AVALIADOS, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E VALORES APRESENTADOS

FATOR CURSOS D'ÁGUA - Margens e Leito

Continua

CARACTERÍSTICAS	VALOR		
	1	2	3
Vegetação Arbórea	Espécies arbóreas danificadas, poucas ou nenhuma árvore.	Espécies arbóreas nativas e/ou exóticas em número e em bom estado de conservação	Espécies nativas bem conservadas e predominantes
Vegetação Rasteira	Predomínio de solo exposto	Pouca vegetação e requerendo cuidados	Bem conservada, impedindo processos erosivos
Recursos Minerais	Escavações com margens instáveis e abandonadas por retirada constante e ilegal de seixos ou areia	Margens estabilizadas com retiradas esporádicas de material	Margens sem alterações para retirada de materiais
Áreas Exploradas	Jazidas de solos abandonadas com erosões em sulcos ou ravinas	Jazidas exploradas e regularizadas com terraplenagem, porém com desordenamento de águas superficiais	Inexistência de áreas exploradas de jazidas de solos
Assoreamento e Carreamento de Partículas Sólidas	Solos naturalmente expostos e/ou sem proteção vegetal	Solos cultivados com culturas temporárias	Solos protegidos e conservação devidamente realizada

QUADRO 7 - FATORES AVALIADOS, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E VALORES APRESENTADOS

FATOR CURSOS D'ÁGUA - Margens e Leito

			Conclusão
CARACTERÍSTICAS	VALOR		
	1	2	3
Construções e Edificações	Casas, sanitários ou edificações rurais construídos próximos ao rio (\pm 10m do nível máximo de cheia)	Construções e Edificações instaladas distantes das margens dos cursos d'água	Sem construções ou qualquer tipo de edificação rural
Equipamentos Sociais e Turísticos	Estacionamentos, churrasqueiras, campos de futebol, bares e sanitários às margens do rio e utilizados com frequência	Poucos equipamentos e parcialmente utilizados ou mal conservados	Sem equipamentos turísticos
Depósitos de Lixo	Observam-se restos inorgânicos ou orgânicos	Poucos resíduos, sendo exclusivamente orgânico ou inorgânico	Não há lixo disposto irregularmente

FONTE: A autora

QUADRO 7 - FATORES AVALIADOS, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E VALORES APRESENTADOS

FATOR PONTE

CARACTERÍSTICAS	VALOR		
	1	2	3
Proteção Lateral e/ou travessia de pedestres	Proteções inexistentes ou totalmente danificadas	Há proteções porém em mau estado de conservação	Proteções existentes e conservadas
Sinalização	Sem sinalização indicativa de curso d'água ou ponte	Apresenta sinalização, porém em condições precárias	Apresenta sinalização em boas condições de visibilidade

FONTE: A autora

3.1.3 Índice de Qualidade do Tráfego na Rodovia

O levantamento de acidentes ocorridos na PR-405 trecho Cacatu - Guaraqueçaba, está composto por dados referentes aos de 1999 a 2002. Esta restrição a um período de 04 anos de tabulação de informações se deveu a mudanças e readaptações do espaço físico do órgão rodoviário estadual, em que tornou indisponíveis temporariamente os laudos anteriores.

Entrementes, os boletins consultados foram os de ocorrências e registros do setor de arquivamento na Polícia Rodoviária, sede da Coordenadoria de Tráfego e Acidentes no DER- PR.

Os boletins são compostos por 51 campos que correspondem, respectivamente:

- Dados pessoais do motorista;
- Tempo e categoria da Habilitação;
- Dados pessoais da Vítima;
- Estado Geral e de Conservação do Veículo;
- Estado Geral e de Conservação da Rodovia;
- Sinalização e material de cobertura da pista e acostamento;

Em posse dos relatórios, os dados foram cruzados e condensados para serem apresentados em ordem cronológica de sua ocorrência. Em determinadas ocorrências foram considerados os agentes que influenciaram, mesmo que de forma indireta, ou que tenham tido algum tipo de interferência no evento.

No Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná foi obtido o Volume de Tráfego Médio Diário Anual para o trecho Cacatu – Guaraqueçaba. As informações de volume diário de tráfego são restritas ao ano de 1993, pois o DER-PR em anos subseqüentes não realizou mais as atividades de contagens de tráfego ou estimativas. O relatório apresenta o número total de veículos por tipo e categoria, divididos em: carro de passeio, ônibus, caminhão leve, caminhão médio, caminhão pesado e reboque. A contagem foi realizada uma vez no ano de 1993, em postos de giro, método que requer que os funcionários contem os veículos por 72 horas consecutivas

ou 12 horas/dia (6h às 18h horas). Em posse destes dados, foi possível conhecer o número de acidentes ocorridos por km e a frequência das ocorrências e, a partir dessa informação, a frequência de gravidade dos eventos.

3.1.4 Índice de Aceitação e Serventia da Rodovia pelos Moradores Lindeiros

O levantamento da situação vivenciada pela população lindeira teve por objetivo conhecer a opinião das pessoas que residem às margens da PR-405 e, os sentimentos que mantêm a respeito da proximidade com a estrada. Nesta caracterização não se teve a ousadia de propor um levantamento do perfil da população ou traçar as expectativas das comunidades que vivem no entorno da PR-405. O intuito foi tentar perceber em uma diminuta parcela da população que envolve geograficamente a estrada, o seu conhecimento e agrega-lo às demais informações conspícuas.

Os distritos definidos para a realização das entrevistas foram Tagaçaba, Serra Negra e arrabaldes do município de Guaraqueçaba. O motivo da escolha destes pontos foi em função de se tratarem de áreas de oscilação populacional, identificados através de dados secundários. Outro importante fator na determinação dos distritos a serem estudados foi a constatação, nestes pontos, da maior densidade populacional e, a ocorrência das ocupações se darem em maior número, sobre a faixa *Non aedificandi* da rodovia ou muito próximo dela.

Os dias de amostragem foram fixados em consonância com a possibilidade de realização das outras pesquisas de campo, para que os recursos disponíveis fossem melhor utilizados. Realizaram-se 04 retornos aos locais escolhidos para a coleta das informações. As entrevistas e as inspeções ocorreram no segundo semestre de 2002, sendo a metade das entrevistas aplicadas em dias instáveis ou com forte tendência à chuva, e a segunda metade, em dias secos (por mais de vinte e quatro horas sem chuva). Como no ambiente da rodovia o material de cobertura é simples, sem pavimento, poderia ocorrer a indução nas respostas por efeito da ação meteorológica, tanto com relação às chuvas como no estio.

As entrevistas foram realizadas de modo informal, sem que o entrevistado estivesse previamente ciente do propósito das perguntas. Por este

fato, cada entrevista levou em média de 1 hora e 30 min a 2 horas, com alguns retornos a questões que não tivessem ficado claras (tal qual conversa informal) onde se mantém a fluidez da prosa. Os locais selecionados se tratavam de pontos comerciais (bares, borracharias e pousadas) ou residências.

O roteiro da entrevista visou avaliar a população quanto à existência ou não de problemas no espaço rodoviário e, a conhecer sua opinião quanto a residir em situação de ilegalidade no modal. No primeiro instante, dentro do aspecto de identificação do problema, a intenção foi levantar a existência de perigo, vantagens e desvantagens de residir ao longo da rodovia. Em segunda instância, buscou-se a opinião da população quanto à manutenção dos equipamentos da estrada, sua abertura e discussão sobre a manutenção da rodovia e, neste caso, as benesses e os riscos que a envolvem, conforme mostrado no Apêndice 3. O roteiro foi utilizado informalmente e a ficha não foi preenchida às vistas do entrevistado, já que as entrevistas não seguiram a ordem pré-estabelecida dos questionários. O roteiro serviu apenas como suporte e auxílio no seqüenciamento das perguntas a serem apresentadas.

3.1.5 Mapeamento Histórico da Ocupação da PR - 405

3.1.5.1 Procedência e Análise de Fotografias Aéreas

O conjunto de fotografias aéreas da PR-405, obtidas através de empréstimo da consultora Conspe, faz parte do sobrevôo de cobertura no ano de 1999.

As fotografias aéreas verticais obtidas no Instituto Ambiental do Paraná compõem o vôo de cobertura fotográfica do Estado do Paraná. As fotografias em filme pancromático preto e branco, realizadas com câmera métrica de distância focal 152,42 mm em escala 1:25.000, foram tomadas em 27 de julho de 1980.

As fotografias aéreas do sobrevôo de 1962 - 1965, o qual realizou a cobertura no Estado do Paraná, fazem parte do acervo do Instituto Ambiental e estavam em grande parte sob a forma de negativos. Os cromos foram emprestados para a realização das cópias ampliadas, porém, em razão de inúmeras mudanças e perda de dados, não se tem ao certo a escala deste vôo,

supondo-se tratar de 1:60.000 (baseada nos acidentes geográficos de maior expressão). Devido às condições bastante deterioradas do acervo, algumas fotos não foram ampliadas pela inexistência de seus respectivos negativos. Lamenta-se por este episódio, pois o fato é resultado da falta de controle no empréstimo do material e do descaso em sua devolução.

As fotografias aéreas foram utilizadas com a finalidade de avaliar historicamente a ocupação presente e pretérita ao longo da rodovia PR-405.

O processo de interpretação fotográfica se deu em três fases, o estudo preliminar, a interpretação de fotografias propriamente e a transferência dos resultados com conseqüente montagem de um mapa.

As fotografias foram observadas através de estereoscópio de espelho para mesa, opto em 2 e ano de fabricação 1998. Em cada par fotográfico, foram definidas e demarcadas as áreas da rodovia e as áreas de maior interesse à interpretação. Após a interpretação dos pares fotográficos, foi obtido um overlay com os quais, posteriormente, confeccionado o mapa.

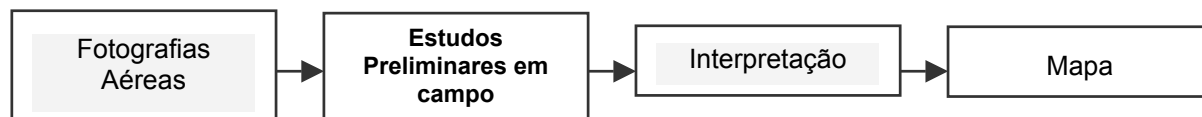
Simultaneamente, as fotos foram “escanerizadas” com resolução 180 dpi para serem seqüenciadas. Para isso foi utilizado o programa autocad, para a delimitação da zona de interesse e a fixação dos ícones de maior relevância ao objetivo do trabalho, assim como, a definição da escala apropriada para o trabalho. A delimitação das áreas naturais consideradas como objeto de interesse, e outras áreas que possivelmente decorressem dos processos antrópicos foram delimitadas em oito diferentes cores:

- Cursos d'água, rios e açudes (psicultura) - azul
- Meandros abandonados de rios - ocre
- Depósitos de areia ao longo de rios - amarelo
- Rodovias e outros acessos - roxo
- Faixa *non aedificandi* - branco
- Edificações e arruamento - vermelho
- Vegetação densa - verde escuro
- Vegetação esparsa - verde de menor intensidade
- Pouca a nenhuma vegetação - verde claro
- Culturas temporárias e cíclicas – verde claro com hachuras

- Passivos - alaranjado

Para a delimitação da faixa "non aedificandi" levou-se em consideração o disposto no art. 4º da legislação federal, o qual obriga o loteador a dispor de 15 metros para cada lado do leito carroçável. Contudo, aos instituídos 30 metros obrigatórios, acresceu-se 10m, vez que se trata de Área de Proteção Ambiental em quase sua totalidade. Para o mapeamento considerou-se 40 m para cada lado da estrada para efeito de visualização e escala. Considerou-se coerente manter a margem de 40 metros, igualmente para a análise *in loco*.

FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DO MAPEAMENTO



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Índice da Condição e Qualidade Ambiental

Ao se considerar as necessidades físicas precípuas resultantes da aplicação dos índices e os valores obtidos, percebe-se a relação intrínseca de referência na tomada de decisões em ações gerenciais de programas rodoviários e sua análise em esferas político-administrativas, referenciadas pela própria realidade. Malgrado o fato de que muitas vezes, as necessidades prementes estão atreladas e dependem grandemente dos interesses políticos e, em menor instância de alternativas técnicas. No entanto, o Índice de Condição e Qualidade Ambiental pode ser utilizado como ferramenta em auxílio do conhecimento técnico, ao possibilitar sua conciliação ao aval político. Dentro da realidade vivida de recursos financeiros escassos, é possível através do índice, considerar as prioridades executivas de um empreendimento, além de se obter conjuntamente, alternativas de monitoramento de impactos ambientais.

É importante frisar que o limite na diferença conceitual tratada para os desvios ao longo do texto, *e.g.* deslizamento e escorregamento, não está propriamente ligado à composição dos materiais deslocados, mas à condição em que se encontram. Para escorregamento entende-se material em parcelas mais consolidadas e deslizamento material com tendência maior à fluidez.

Dos catorze impactos considerados no QUADRO 5, para efeito de resultados, restringiu-se a doze, pois, na prática, se tornaram pouco adaptados ao objeto inicial proposto. Os dois impactos desconsiderados são :

- Taludes Instáveis = Neste impacto existe a necessidade de serem levantados dados com maior detalhamento e riqueza, o que resultaria em um desvio dos propósitos aplicados a este estudo. Está ligado a uma fase posterior à aplicação da técnica proposta.
- Interferência no Uso e Ocupação do Solo = Dado a sua importância, tal impacto recebeu tratamento diferenciado, tornando-o um dos índices de análise da PR-405, com levantamento de algumas ocupações ao longo da PR-405 e o reconhecimento das populações lindeiras.

Como apresentado anteriormente, os desvios observados e seus valores, foram aglutinados em oito parcelas de 10 km para melhor interpretação da estrada e, de mesma sorte, os resultados assim serão demonstrados. A seguir os valores obtidos das inspeções aos oito sucessivos fragmentos da PR-405.

Os resultados foram fixados através de valores apresentados no QUADRO 6, ao serem aferidos aos desvios. Em seqüência, serão apresentados os resultados obtidos, QUADRO 8

QUADRO 8 - IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS DESVIOS OBSERVADOS AO LONGO DA PR-405

continua

RESULTADO DA INSPEÇÃO DA CONDIÇÃO							
	Desvios Observados	Peso	Nº de Ocorrências	Média dos Valores Atribuídos	Frequência Relativa	Percentual	Conceito
km 0-10	-Vegetação às margens da rodovia	2	6	2,5	0,133	13,3	A
	-Destinação de Lixo	3					
	-Área de Empréstimo	2					
	-Área de Empréstimo	2					
	-Escorregamento, deslizamento e/ou queda de blocos	2					
	-Armazenamento e disposição de Produtos Inservíveis	2					
km 10-20	-Represamento e/ou Empoçamento	3	1	3	0,02	2,2	A

QUADRO 8 - Importância Relativa dos Desvios Observados ao Longo da PR-405

continuação

RESULTADO DA INSPEÇÃO DOS PASSIVOS							
	Desvios Observados	Peso	Nº de Ocorrências	Média dos Valores Atribuídos	Frequência Relativa	Percentual	Conceito
km 20-30	-Vegetação às margens da rodovia	3	7	2,71	0,155	15,5	A
	-Destinação de Lixo	3					
	-Represamento e/ou Empoçamento	2					
	-Escorregamento, deslizamento e/ou queda de blocos	3					
	-Fluxo de solo, água e lama	2					
	-Erosão laminar, ravinas e voçoroca	3					
	- Armazenamento e disposição de Produtos Inservíveis	3					
km 30-40	-Supressão vegetal em Unidade de Conservação	1	5	2,2	0,11	11,1	A
	-Área de Empréstimo	2					
	-Erosão laminar, ravinas e voçoroca	3					
	-Áreas com potencial para ocorrência de acidentes	3					
	-Redes de água ou esgoto/fossa séptica	2					
km 40-50	-Represamento e/ou Empoçamento	2	6	2,5	0,133	13,3	A
	-Área de Empréstimo	3					
	-Área de Empréstimo	2					
	-Escorregamento, deslizamento e/ou queda de blocos	2					
	-Escorregamento, deslizamento e/ou queda de blocos	3					
	-Redes de água ou esgoto/fossa séptica	3					

QUADRO 8 - Importância Relativa dos Desvios Observados ao Longo da PR-405

conclusão

RESULTADO DA INSPEÇÃO DOS PASSIVOS							
	Desvios Observados	Peso	Nº de Ocorrências	Média dos Valores Atribuídos	Frequência Relativa	Percentual	Conceito
km 50-60	-Vegetação às margens da rodovia	3	7	2,42	0,155	15,5	A
	-Área de Empréstimo	2					
	-Área de Empréstimo	2					
	-Fluxo de solo, água e lama	3					
	-Erosão laminar, ravinas e voçoroca	2					
	-Interferência no uso e ocupação do solo	2					
	-Armazenamento e disposição de Produtos Inservíveis	3					
km 60- 70	-Área de Empréstimo	2	4	2,25	0,088	8,8	A
	-Escorregamento, deslizamento e/ou queda de blocos	2					
	-Fluxo de solo, água e lama	3					
	-Erosão laminar, ravinas e voçoroca	2					
km 70 – 80	-Área de Empréstimo	1	9	1,33	0,2	20	B
	-Área de Empréstimo	2					
	-Área de Empréstimo	1					
	-Área de Empréstimo	1					
	-Área de Empréstimo	2					
	-Área de Empréstimo	1					
	-Área de Empréstimo	1					
	-Área de Empréstimo	1					
	-Área de Empréstimo	2					

Fonte: A autora

km 0 - 10

Do km zero ao 10 foram observados seis (06) desvios, sendo "Escorregamento" e "Área de Empréstimo" em duplicidade. A média dos valores dos desvios para o segmento é 2,5 conceito A e percentual de frequência relativa = 13,3. As ações mitigadoras devem ser direcionadas com ênfase na resolução dos problemas de maior ocorrência, neste caso, aqueles com valores menores dos desvios, não necessariamente os que se apresentam

duplicados. O índice, com efeito, indica que dentro da escala de qualidade ambiental fixada pela média dos valores dos desvios para esse segmento inicial, está próxima do limite máximo possível de ser obtido. Significando, contudo, que é preciso atuar neste segmento, com aplicação de projetos de estabilização de encostas e segundo a necessidade do caso, introduzir estruturas de contenção. Outra atividade que se deve desempenhar neste segmento é a utilização de essências nativas a fim de reflorestar as encostas em risco de escorregamento ou que estejam desprotegidas. Entretanto, cabe aos órgãos responsáveis a fiscalização na ocupação desordenada destas áreas, assim como, seu uso e a retirada ilegal de materiais, pois como já mencionado anteriormente, os passivos ambientais são de responsabilidade do órgão de conservação da estrada.

Por se tratar de área de forte vocação conservacionista a educação ambiental deve ser entendida como aliada no desenvolvimento pessoal, que no segmento em tela observa-se insípida engajamento da população. Pois, em desvios observados como: "Vegetação exótica à margem da rodovia" e "Lixo" nota-se que existe uma carência de atividades e da atuação, junto às comunidades, de projetos que sensibilizem e ampliem a percepção com relação ao meio. Através destes programas é possível promover as coletas de lixo, em caso da não existência e, melhorar caso a mesma seja subdimensionada para as comunidades envolvidas. É possível também em paralelo avaliar a frequência, a regularidade, a disposição adequada e a triagem dos materiais descartados. Ao se trabalhar com as comunidades os aspectos da vegetação nativa, pode-se implantar concomitantemente pequenos pólos de produção de mudas nativas, para eventualmente serem utilizadas nas recomposições. Outro fator a corroborar na obtenção de resultados positivos para a implantação de programas de educação na comunidade é quanto à ocorrência do próprio desvio, em que o material descartado não é encontrado ao longo de toda a rodovia e, sim, em local determinado o que confirma sua característica pontual. O tratamento deste fato deve ser iniciado pelos locais onde houve casos e estendido aos demais pontos da rodovia para que o aprendizado tenha a finalidade preventiva. Também é importante considerar que programas de educação ambiental são de baixo custo e apresentam resultados eficientes em curto prazo.

FIGURA 4 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO SEGMENTO km 0 -10



FONTE: A autora

O segmento da legislação ambiental que prevê o manejo adequado das terras e a manutenção da vegetação na APA de Guaraqueçaba não está sendo evidenciado, em áreas alheias à PR-405 são detectadas externalidades à estrada, como na lateral esquerda da faixa, aproximadamente 30m de distância do limite da estrada inúmeras agressões merecem registro como: erosões em áreas de criação de gado, disposição irregular de lixo e a ocupação e retirada ilegal de recursos naturais.

FIGURA 5: EROSÃO EM FAZENDA DE CRIAÇÃO DE GADO – EXTERNALIDADES À PR-405 (BELIA & BIDONE, 1993)



Fonte: A autora

km 10 - 20

O conjunto do segmento km 10 - 20 com um (01) desvio observado e frequência = 2,2%, foi considerado o segmento de melhor qualidade, quando comparado ao acervo geral, obtendo conceito A. Contudo, não obstante o fato do segmento ter obtido apenas uma ocorrência e a mesma apresentar média 3, que neste segmento não demonstre irregularidades, a deficiência observada deve igualmente receber adequado tratamento. É sabido que o desvio "represamento/empocamento" apresenta tendência clara à sinergia, desta forma a capacidade de ampliação e desencadeamento de outros desvios em áreas próximas é muito forte. É pertinente que sejam realizadas obras de drenagem complementares, com a inclusão e substituição dos dispositivos que se fizerem necessários. É necessário que se crie rotinas de manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem. De acordo com MAIA (1993) se faz necessário que sejam realizados monitoramentos das obras de drenagem com regularidade. Em caso de este segmento ser negligenciado em prol de uma análise de prioridades, não se pode precisar o tempo de desgaste e de aceleração dos processos doravante iniciados. Em caso de excesso no contingente pluviométrico e eventual represamento das águas, cria-se um ambiente prolífico para vetores de endemias que se traduzem em riscos à população.

km 20 - 30

A frequência dos desvios no segmento 20 – 30, representa 15,5% dos quarenta e cinco (45) desvios da PR-405, seu conceito A e número de desvios 07 (sete) com média de desvios = 2,71. O desvio "fluxo de solo, água e lama" se repetiu, porém, com pesos diferenciados. Para este desvio, considera-se que com a manutenção adequada da drenagem da estrada, os mesmos sejam sanados. Outras observações ocorreram, entre elas, o "armazenamento de produtos inservíveis e queima com liberação de substâncias tóxicas" correspondendo a pneus de veículos que são dispostos irregularmente pelas oficinas mecânicas (ao lado de suas instalações laborais). Como o material não é recolhido, pois não existem coletas apropriadas, o mesmo é depositado

irregularmente sobre o solo, até que o volume seja suficientemente grande, então, é queimado a céu aberto. O volume normalmente de pneus queimados é de aproximadamente 13 pneus ao mês. Os filtros de óleo, baterias e outras parcelas inservíveis de veículos são dispostos da mesma forma, sobre o solo sem qualquer dispositivo de contenção para os líquidos que, eventualmente vazem e que possam escorrer para o solo e águas. Menciona-se também o fato do material exposto desta forma, erroneamente, vêem nos pneus local propício para criadouros de vetores. As oficinas mecânicas em geral se localizam nas comunidades, que por sua vez, estão próximas aos cursos d'água, servindo assim como potencial comprometedor dos corpos hídricos. Como material inservível também foi encontrada lã de vidro sobre o curso d'água e disposto em pedaços, às suas margens (pouco distante foi depositada uma geladeira sem mais serventia) e o gás CFC, possivelmente, tenha sido libertado. À jusante do curso d'água são encontradas latas de tintas e restos de ferro retorcido, dos quais não se pode precisar a origem. São inúmeros os materiais inservíveis depositados irregularmente próximos à estrada, o que pode acarretar na degradação do solo, da água e do ar. Para reverter estas questões é oportuno que se implemente campanha de coleta seletiva de materiais inservíveis para as comunidades e que se recupere as áreas afetadas e anteriormente utilizadas como depositárias de inservíveis e, finalmente, que se dê o destino apropriado aos objetos. Ao desvio observado "lixo" encontrado neste segmento da estrada, verificou-se que o mesmo tem sua possível origem na comunidade próxima, já que é lixo doméstico constituído de restos orgânicos. A "vegetação à margem da rodovia" é essencialmente exótica, por este fato, o desvio apresentou peso maior, vez que há necessidade em se tratar tal questão. Sugere-se a realização de atividades direcionadas às comunidades, de baixo custo e resultados práticos e eficientes, para estas situações e em outras questões, como lixo e revegetação com essências nativas, são eficazes as soluções práticas da educação ambiental. Pode-se também realizar atividades de aproveitamento que envolva a compostagem de lixo orgânico e a produção de algumas espécies nativas, com características pioneiras, que possam posteriormente atender à reintegração do ambiente outrora alterado. Estes programas além de apresentarem bons resultados ao ambiente e à sociedade, são capazes de mudar a imagem de

empresas potencialmente degradadoras, para outra, com reconhecimento em seu empenho e apelo ambiental. RIBEMBOIM (1997) analisa a mudança de posturas empresariais através de “parcerias” e projetos sustentáveis como sendo o melhor investimento para a imagem da empresa. O desvio “escorregamento” pode ser contornado com um projeto de estabilização de encosta, utilizando-se de recomposição vegetal com espécies nativas e, plano de controle para a ocupação das encostas próximas à faixa de domínio da estrada. O desvio “represamento/empoçamento” oriundo da falta de manutenção dos equipamentos de drenagem, por sua vez, pode ser controlado com a revisão de canaletas e bueiros, além da introdução de plano de rotina de limpeza e troca de material desgastado (trincas, rachaduras, quebras,...), conforme preconiza a técnica na conservação de estradas e reafirma o Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambiental (1996) do DNER.

km 30 - 40

O conjunto de km que forma o lote 30 - 40 obteve conceito A, percentual de frequência relativa = 11,1% nas cinco (05) ocorrências e média = 2,2. Similar ao apresentado para o segmento km 20 - 30, o desvio observado "armazenamento de produtos inservíveis e queima com liberação de substâncias tóxicas" teve sua origem em uma oficina mecânica que dispõem os pneus para a queima no próprio local. Segundo seu proprietário, no mês de junho o destino dos pneus é aumentar o volume das fogueiras de festas juninas das escolas. Para as questões relacionadas aos produtos inservíveis, considera-se fundamental à criação de campanhas educativas de reciclagem de materiais e a criação de locais adequados para seu destino, além de informar às comunidades em projetos com parceria de instituições de ensino ou com entidades que detenham a função de manter projetos sustentáveis. A “área de empréstimo” localizada neste segmento é considerada inativa, porém, sua recomposição vegetal adequada não se deu, o que atualmente se observa é o crescimento de samambaia-açu sobre solo ácido e instável. Sugere-se a recomposição da área e sua harmonização paisagística e, para isso, a verificação de seu enquadramento no meio. Como no MAIA (1993) em que se

considera que sejam implantados e acompanhados os dispositivos de recomposição nos empreendimentos através de monitoramento em médio e longo prazo. Os desvios de "supressão vegetal em unidade de conservação" ocorreram quando da realização das atividades de poda e conservação das laterais da estrada pela retirada excessiva de vegetação das margens dos cursos d'água. Muito embora a vegetação seja arbustiva - herbácea e localizada em faixa *non aedificandi*, sugere-se que a mesma seja mantida em um limite maior do que o aplicado ao longo das margens dos rios, em que a vegetação é cortada muito próxima ao solo. Em se respeitando esse procedimento, já que se trata de APP, se estaria dificultando o carreamento de partículas aos cursos d'água. Informações como a descrita, podem compor as Instruções de Trabalho destinados aos órgãos de conservação para que a instituição repasse à sua força de trabalho em curso de capacitação.

Os "efluentes" produzidos na área de lazer da comunidade de Tagaçaba, restaurantes e lanchonetes são descartados diretamente no rio Tagaçaba, em canos irregulares, o que pode comprometer e acelerar os processos erosivos naturais do leito fluvial e assorear seus meandros. Os equipamentos de turismo (bares, restaurantes e lanchonetes) dispõem de fossas sépticas, porém, subdimensionadas ao fluxo crescente de turistas sazonais, assim levam ao transbordamento e entupimento do sistema. Esse desvio, analisado isoladamente, causaria impacto sobre a saúde das comunidades e alteração na qualidade do sistema fluvial. Em PARANÁ, 1997 define que a utilização do recurso é restrita ao abastecimento público, e a qualidade da água é considerada excelente. Desta forma, o lançamento dos efluentes, deve ser analisado de forma macro, pois trata-se de um desvio que envolve saúde pública e saneamento, meio ambiente, planejamento e conservação de equipamentos turísticos. Sugere-se uma discussão com diferentes profissionais, das distintas áreas que contribuam no desenvolvimento de práticas adequadas para a solução da controvérsia implantada.

FIGURA 6 – SUPRESSÃO VEGETAL EM APA



FONTE: A autora

km 40 - 50

No acervo do segmento 40 - 50 levantou-se seis (06) desvios, entre eles, "áreas de empréstimos" e "escorregamentos" com dupla ocorrência e "represamento/ empoçamento" com apenas uma ocorrência. A frequência = 13,3% e média dos valores de ocorrências = 2,5, conceito A. Entre os dois "escorregamentos" observados, o segundo obteve menor índice, já que o material que escorregou foi somente retirado do local e nenhum outro procedimento foi realizado, a fim de evitar que mais material venha a escorregar (sendo que há cicatrizes de rompimento de massa aparente). Das áreas de empréstimo localizadas neste segmento, a primeira obteve um baixo valor, ao se observar marca recente de retirada de material por escavação, porém, como o volume movimentado é pequeno, se supõem tratar de material retirado por particular. Dentro deste quadro apresentado, no segundo caso especificamente, cabe sugerir que as pessoas sejam informadas sobre a ilegalidade do ato de retirada de material de áreas de empréstimo inativas. Sugere-se que a melhor abordagem seja a educação ambiental não restritiva e sim, ampla, que tenha por proposta a percepção das interações, posturas e responsabilidades na manutenção dos espaços em Área de Proteção Ambiental. O último desvio, porém não de menor valor é a "incompatibilidade

com equipamentos sociais". Trata-se do envolvimento e absorção do leito estradal pela comunidade de Serra Negra, em que o mobiliário - parada de ônibus não apresenta recursos de segurança aos usuários, como recuo ou sinalização indicativa. A falta de sinalização indicativa de equipamentos sociais como escolas, passagem de pedestres ou de ciclistas é notória. Há a necessidade de colocação de proteção física, vez que se reconhece à importância da utilização da estrada pelos populares e, por se tratar de uma comunidade bastante antiga e que vem recebendo um incremento populacional. A movimentação de búfalos é realizada constantemente neste trecho, sem que a mesma seja mencionada em placas de sinalização específicas. Sugere-se a imediata colocação de sinalizações de advertência ou dispositivos visuais de informação que indiquem as diversas atividades desempenhadas pela comunidade na rodovia e em seu entorno. Em casos extremos, que sejam utilizados dispositivos legais de esclarecimento da proibição de construção próxima à estrada, assim como, que sejam aplicados os mecanismos legais de reintegração da área *non aedificandi*, especialmente próximas às seqüências de curvas da PR-405, evitando-se acidentes nas comunidades.

km 50 - 60

Neste segmento de conceito A, com a ocorrência de sete (07) desvios e média dos valores dos desvios = 2,42, apresenta frequência relativa = 15,5% do número geral de desvios. Em dois pontos foram constatadas a ocorrência do desvio "áreas de empréstimos"; o primeiro local inativo e com crescimento de vegetação típica de solos ácidos e alterados, já o segundo, muito embora estivesse inativo, apresentou uma pequena porção, aproximadamente 20% de sua área, em atividade de escavações recentes. É desconhecida a responsabilidade na retirada deste material não foi observado no entorno sua possível utilização, quer seja para recobrimento da própria estrada ou utilizado por particulares em propriedade próxima. No início do segmento em tela, observa-se a presença de "vegetação exótica" (eucaliptos) que por suas características deveriam ser manejadas de forma a serem controladas. Dentro deste perfil apresentado, sugere-se que esta questão assim como a do "lixo",

sejam discutidas no âmbito da educação ambiental. O desvio "lixo" teve novamente sua ocorrência observada em uma das laterais da estrada. Foram depositados irregularmente sacos plásticos contendo restos orgânicos, em local onde não há coleta de resíduos. Reafirmamos a precariedade das informações sobre a questão do lixo e a necessidade da implantação de programas de informação que enfoquem a responsabilidade individual sobre os bens coletivos, ademais que sejam implantadas coletas eficientes. A "erosão laminar, ravinas e voçorocas" foi detectada em fase inicial, contudo não se pode assegurar quanto à estabilização da área devido ao forte estado evolutivo das cicatrizes erosivas. Por isso, devem ser destinados cuidados e tratamentos específicos às cicatrizes detectadas, de vez que em associação com as intempéries e composição do solo, pode ocorrer o aprofundamento e ampliação desses desvios. O desvio "fluxo de solo, água e lama" nesta porção, se apresenta com bueiros que necessitam de manutenção, foram detectados desmoronamentos e infiltrações tanto nas laterais como sob o dispositivo instalado. As canaletas não são visualizadas, assim foram consideradas inexistentes. É desconhecido se as canaletas outrora faziam parte do projeto da PR-405 ou se eventualmente, foram sendo desgastadas pelo tempo ou por outros agentes sem as devidas manutenções. Este conjunto não somente depõem contra a estabilidade da estrada, mas contra o ambiente de seu entorno, vez que são fortes as ocorrências e que atuando conjuntamente, desestabilizam a área de seu entorno. Sugere-se que a conservação seja realizada, com especial atenção a este segmento na manutenção dos dispositivos de drenagem, para que sejam regularmente desobstruídos e que se verifique a adequabilidade às exigências pluviométricas. Devem ser atualizados os projetos de drenagem complementares e mantidos os projetos das atividades desenvolvidas, arquivados, assim como, os pareceres dos responsáveis técnicos envolvidos na análise e execução.

km 60 - 70

O número de desvios observadas neste segmento foi de quatro (04), conceito A e a frequência relativa = 8,8%. Os quatro desvios são o resultado de observações, como "área de empréstimo" uma ocorrência, "erosão laminar,

ravinas e voçorocas”, uma ocorrência, “escorregamento” uma ocorrência, e fluxo de “solo, água e lama” também uma ocorrência. O último desvio citado, “fluxo de solo, água e lama” teve por escore o peso 1 por tratar-se de drenagem parcialmente existente, em que na área há bueiros, porém, insuficiente para receber e escoar o fluxo hídrico apresentado na região. As canaletas não estão presentes, o que tende a ampliar o processo de erosão já instalado. Sabendo-se que sem a utilização e manutenção de canaletas que drenem o fluxo de águas pluviais, as mesmas, irão sofrer represamento e tenderão a buscar outro local para escorrer e se infiltrar, podendo iniciar ou avolumar a propensão a erosões ou a escorregamentos. Sugere-se a realização rotineira de limpeza dos dispositivos de drenagem e a revisão de projetos e instalações dos equipamentos. No conjunto há um “escorregamento” em que o material foi retirado do local, porém, não foi dado prosseguimento ao estudo de sua causa, assim como, a procedimentos impeditivos de novas ocorrências. De mesma sorte, não foram aplicadas técnicas construtivas adaptadas aos fluxos de águas pluviais. Sugere-se que sejam realizados estudos de estabilização da encosta, recebendo o aval e a parceria de órgãos do meio ambiente na elaboração do projeto. A “área de empréstimo” existente está inativa e necessitando ser recomposta, a vegetação é típica de ambiente alterado caso não sejam realizadas atividades de recomposição e revegetação, a sucessão vegetacional será dificultada, fator este, que é determinante no controle do passivo e no aumento da deterioração ambiental. Sugere-se a recomposição com vegetação nativa na área de empréstimo, para que a mesma seja reintegrada à paisagem local, através de sua dupla finalidade, impedir a ocorrência de outros desvios e estabilizar aquele existente.

km 70 - 80

Neste segmento correspondente aos últimos 10 km da PR-405 foi levantado o pior escore e conceito B. Foram observados nove desvios de forma repetida e média dos mesmos = 1,33, os desvios são responsáveis por 20% do montante geral. No aspecto de “qualidade - peso” avaliado para os desvios, em oito casos as “áreas de empréstimos” estão inativas, contudo não foram

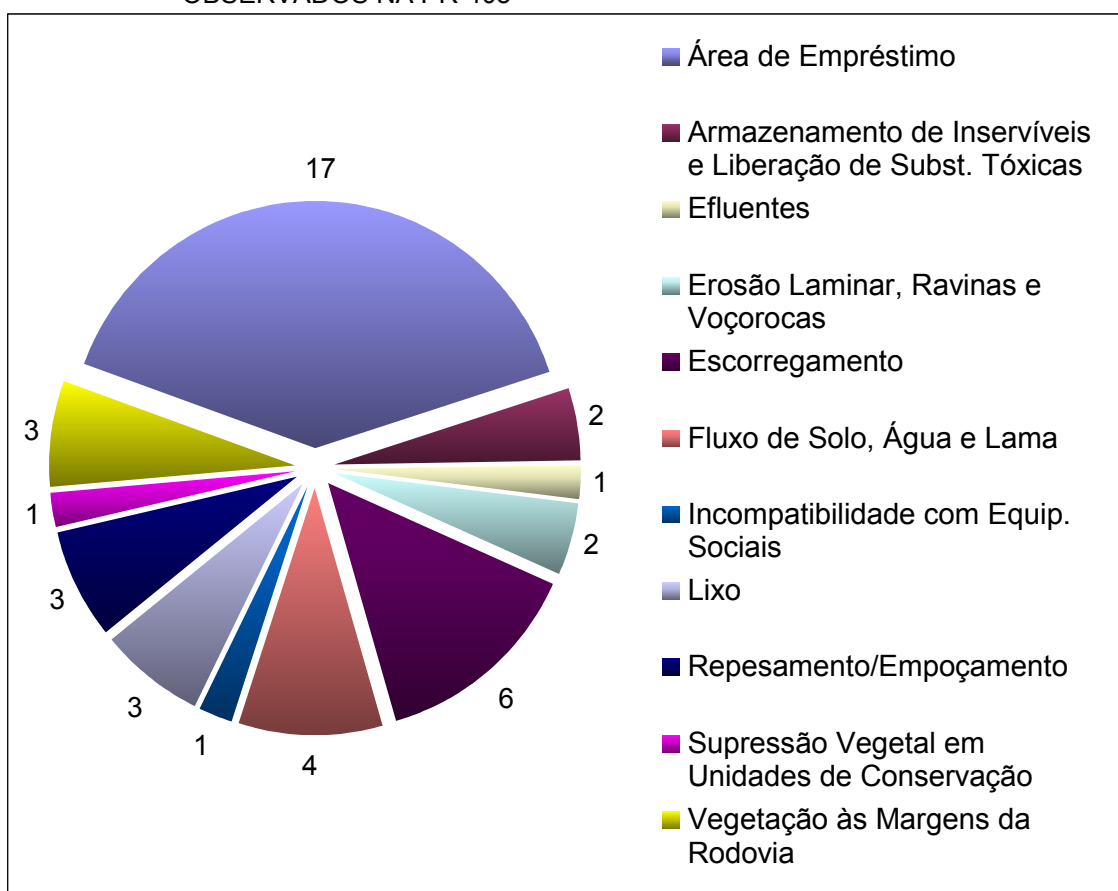
realizadas as recomposições. Perfazendo 30% das ocorrências, especificamente em um desvio apresenta realidade diferenciada às outras áreas análogas, em que na área de empréstimo havia escavação recente. Nos outros segmentos observados as áreas de empréstimo apresentam leves indícios espontâneo de recomposição vegetal com a ocorrência de samambaia-açu. Contudo, receberam valor igual a 01 (um) em suas avaliações, já que apresentam início irrisório de cobertura vegetal. Neste segmento em especial, por apresentar desvios muito próximos em sua homogeneidade, e comuns a todo o trecho, deve-se considerar sua singular urgência em serem recompostos. Como é de conhecimento, se mantidas as áreas abandonadas, deve-se realizar um estudo sobre o potencial na geração e estabilização de escorregamentos e erosões.

Sugere-se que sejam realizados programas de recomposição das antigas áreas de empréstimo, assim como, sejam informados aos representantes do DER e aos moradores próximos à estrada, que não escavem, retirem ou depositem materiais nestas áreas, sem autorização dos órgãos competentes.

Comentários sobre os Desvios e o Índice da Condição e Qualidade Ambiental

A situação observada ao longo dos aproximadamente 80 km, divididos em oito (08) segmentos, resultou em dezessete (17) áreas de empréstimo, duas (02) áreas de armazenamento de substâncias inservíveis, 01 (um) ponto de descarte de efluentes, 02 (duas) áreas de erosões, seis (06) áreas de escorregamentos, quatro (04) com fluxo de solo, uma (01) área de incompatibilidade social, três (03) pontos de depósito de lixo, 03 (três) áreas de represamento de água, 01 (um) área em que ocorreu a supressão vegetal sobre margem de curso d'água e três (03) áreas com vegetação às margens da rodovia. Com base nestes resultados elaborou-se o Gráfico 1, importância relativa dos desvios observados na PR-405.

GRÁFICO 1 - GRÁFICO QUANTITATIVO DA IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS DESVIOS OBSERVADOS NA PR-405

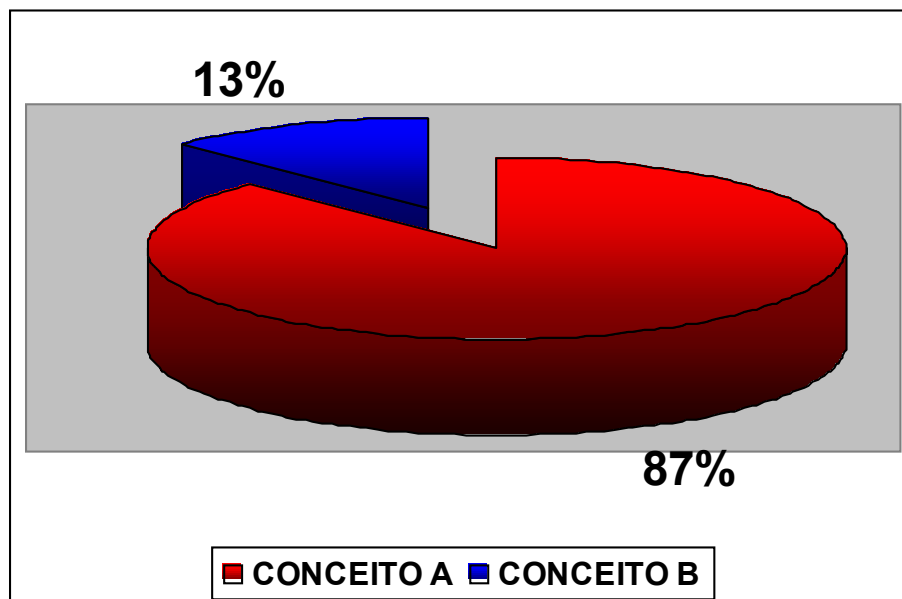


FONTE: A autora

Fica notadamente estabelecida a partir do critério de quantificação dos passivos, a categoria de maior ocorrência ao longo da PR-405, trata-se do desvio “área de empréstimo”. Em decisão administrativa – empresarial, o fator resultante tem por mérito, sua indicação prioritária na recomposição. É possível após a análise, levantar o valor financeiro a ser empregado nas atividades e, pode-se vislumbrar e elencar as prioridades técnicas e financeiras para as medidas de adequação dos desvios observados, nos distintos segmentos.

Em paralelo, e de acordo com o percentual de frequência relativa associada à média dos valores dos desvios apresentados no último segmento, conclui-se como sendo o lote do km 70 – 80 como o que demonstrou, com efeito, o índice de condição da qualidade ambiental com pior score. Pelas características intrínsecas do conjunto de desvios desse lote já justificaria a mitigação dos passivos vislumbrados. Contudo, é necessário que se reafirme com base nos dados apresentados, como sendo esta área prioridade a ser sanada.

GRAFICO 2 - GRÁFICO DOS CONCEITOS OBTIDOS NOS SEGMENTOS DA PR-405



FONTE: A autora

O Índice de Condição Geral

A análise dos Índices de condição de qualidade ambiental resultou na enumeração de segmentos de rodovia, os quais receberam pontuações e conceitos de acordo com as características apresentadas pelos desvios observados, sendo o pior trecho do ponto de vista quantitativo e qualitativo, o último segmento. Como, entretanto, o presente trabalho tem por fito elencar situações que permitam a discussão administrativa e a possibilidade de fornecer ferramenta para a definição de prioridades, são necessárias análises (em paralelo) dos custos financeiros para a recomposição das áreas citadas. A análise do grau de homogeneidade, o que do ponto de vista empresarial é essencial, evita os gastos excessivos e por isso, deve-se realiza-la conjuntamente ao processo. Em um segmento com elevada homogeneidade nos desvios o custo despendido é menor, pois favorece a redução na mobilização de pessoal, equipamentos e material, quando comparados aos segmentos com elevado grau de heterogeneidade. Por este fato, a realização da recomposição do segmento km 70 – 80, seria a efeito, prioritário dentre os demais. Não somente por suas características de passivo *per se*, como também, por seu grau de homogeneidade construtiva nos desvios, ou seja, por

sua característica de utilização e aplicação do recurso financeiro. É prudente a realização de análises operacionais complementares relativas à recomposição dos desvios, em parceria com os órgãos ambientais responsáveis, uma vez que se trata de rodovia em área de proteção ambiental e que deve ser concebida como tal.

FIGURA 7 – BOTA-FORA E ÁREA DE EMPRÉSTIMO IRREGULAR NA PR-405



FONTE: A autora

4.2 Índice do Curso D'água

Com base nos critérios definidos no Quadro 7, foram avaliadas 03 (três) características pré-determinadas em cada um dos dois (02) fatores denominados “Margem” e “Ponte”.

No Quadro 9 é possível observar a atribuição dos valores a cada característica, para os 02 (dois) conjuntos de fatores, sabendo-se no entanto, que o Índice Total do Curso D'água (IC) varia de 10 a 30 para cada rio, de acordo com a soma de seus atributos, recebe respectivamente, conceito A, B ou C.

QUADRO 9 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS CURSOS D'ÁGUA NA PR-405

Fatores	Valores Atribuídos a Cada Característica												
	Rio da Venda	Rio Cachoeira	Rio Cupiúva	Rio Cupiuvinha	Rio Lajeado	Rio Trancado	Rio Tagaçaba	Rio Açungui	Rio Serra Negra	Rio Sem Nome	Rio Moratinho	Rio Morato	Rio Guaraqueçaba
MARGEM													
Vegetação Arbórea	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1
Vegetação Rasteira	3	3	2	2	1	2	3	2	3	1	2	2	2
Recursos Minerais	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
Áreas Exploradas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Assoreamento e Carreamento de Partículas Sólidas	3	3	3	3	1	1	3	1	3	1	3	2	2
Construções e Edificações	3	1	3	3	3	3	1	1	1	3	3	2	3
Equipamentos Sociais e Turísticos	3	3	3	3	3	3	1	2	2	3	3	3	3
Depósitos de Lixo	3	2	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3
PONTE													
Proteção Lateral e/ou Travessia de pedestres	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	3	3	2
Sinalização	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
TOTAL	26	23	24	25	20	24	22	20	22	20	25	21	23
CONCEITO	A	A	A	A	B	A	A	B	A	B	A	A	A

FONTE: A autora

Rio da Venda

O Rio da Venda obteve um IC = 26 pontos, enquadrando-se na classe A. Os menores valores foram obtidos no fator "Ponte", por apresentar o equipamento de travessia em péssimas condições de manutenção. Porém, por outro lado, o rio apresenta o fator "Margem" como a melhor qualidade ao se comparar aos demais analisados. Próximo a este curso d'água exista uma área

de empréstimo de material, considerado um passivo ambiental, cuja influência na obstrução da drenagem e no carreamento de partículas, podem vir a ser considerados fatores determinantes na alteração do patamar da qualidade do rio, contudo, no presente esta área não acarreta ao curso d'água impacto forte e, sim de pequena monta. Outros critérios considerados na avaliação foram os parâmetros hidrológicos visuais, os quais demonstraram as características e tendências do rio em dia nublado e ensolarado, correnteza fraca e sem turbidez, sem coloração e sem odor. A largura do rio é de aproximadamente 2 - 5m e de profundidade oscilando entre 0,1 - 0,3 m. Sugere-se que a conservação da ponte seja realizada, de vez que o equipamento não apresenta proteções laterais e tampouco, sinalização obrigatória indicando a presença do rio.

Rio Cachoeira

O Rio Cachoeira obteve um IC = 23 pontos, enquadrando-se desta forma, na classe B, semelhante ao Rio da Venda. O que se observa neste ambiente é a carência de manutenção dos equipamentos construtivos e de segurança. Outro fato que merece ser contemplado é a necessidade de campanhas de educação ambiental mais eficazes, que considerem a necessidade da adequada disposição de lixo. Do ponto de vista da qualidade das margens, especificamente se apresentam em boas condições. No aspecto hidrológico visual a característica levantada quanto à largura, resulta de 20 - 50m, com profundidade superior a 1m; correnteza mediana, pouca turbidez, sem coloração e sem odor. Sugere-se a destinação de sinalização adequada e a colocação de proteções laterais na ponte.

Rio Cupiuva

O Rio Cupiuva, com largura entre 5 - 10m, profundidade aproximada de 0,1 - 0,3 correnteza fraca e sem turbidez, sem odor e sem coloração. Como os dois outros rios anteriormente comentados, o Rio Cupiuva igualmente apresenta a necessidade urgente de revisão na manutenção dos equipamentos de segurança. Dado este fato, o rio apresentou IC = 24, pouco satisfatório,

porém, as qualidades do fator Margem se mantêm em bom nível, o que se traduz em ganho ambiental. Sugere-se a colocação de sinalização e de proteções na ponte, além da criação de programas de manejo e recuperação da vegetação das margens do rio.

Rio Cupiuvinha

O Rio Cupiuvinha, dos treze rios estudados foi o único a apresentar a placa de obrigatória de sinalização indicando a presença de curso d'água. A mesma, entretanto, estava mal posicionada, com pouca visibilidade e em péssimas condições físicas. O IC = 25 também se deveu ao baixo desempenho do fator margem – “Vegetação Arbórea e Vegetação Rasteira” com 1 ponto cada. As características levantadas sobre o rio, em dia nublado e com sol, dizem respeito a sua largura variando entre 1-2 m e profundidade entre 0,1 - 0,3m. A correnteza é forte e os aspectos da água quanto à coloração e odor, não são contemplados. Sugere-se a colocação de equipamentos de segurança no fator ponte, como proteções e sinalização. É pertinente reafirmar a necessidade na melhoria das margens do curso d'água, para isso, sugere-se a reintrodução de essências nativas que assegurem a proteção marginal no curso d'água e se evita o carreamento de sólidos para o rio.

FIGURA 8 – SINALIZAÇÃO NO RIO CUPUIVINHA



FONTE: A autora

Rio Lajeado

O Rio Lajeado apresenta IC = 20 e classe B, com largura entre 1 - 2m e profundidade de 0,1 - 0,3m. A correnteza é considerada fraca, a água apresenta coloração, mas sem odor. De todos os rios aqui analisados, foi o que apresentou os piores índices no aspecto vegetação, tanto arbórea quanto rasteira. Associado a este fato, está o resultado também pouco satisfatório de ampliação de assoreamento e carreamento de partículas. O solo permanece exposto nas margens do rio em que ocorrem os cultivos, como a banana. Semelhante ao apresentado para os outros rios, aqui o fator “ponte” mantém-se em situação similar em péssimas condições físicas. Sugere-se a implantação de programas de educação ambiental para a comunidade, a fim de reestabilizar às margens do curso d'água, por meio da implantação de uma cortina vegetal de proteção para estimular a recomposição da vegetação original e a eliminação gradativa dos atuais cultivos de banana. São necessários igualmente, programas de educação ambiental que contemplem a substituição dos cultivos de banana, que requerem quantidades significativas de agrotóxicos, ao longo das APP. A utilização exacerbada de agrotóxicos pelos agricultores, opõem-se às diretrizes de criação de uma APA, em que requerem controle na aplicação e regulamentação de seus usos.

Rio Trancado

O Rio Trancado apresenta vegetação arbórea e rasteira, o que muito provavelmente, acentua a baixa pontuação no item assoreamento e carreamento de partículas. Pode-se observar que no curso d'água ocorrem obstruções e represamentos por depósitos de material orgânico (restos de cultivos). As espécies cultivadas sem as proteções nas margens do curso d'água, estão em desacordo com o disposto legal para uma APP (Área de Preservação Permanente). O Índice obtido foi de IC = 24 e classe B respectivamente. As características hidrológicas, levantadas em tempo aberto e nublado, foram: largura 2 - 5m, profundidade 0,3 - 0,5 com e correnteza

fraca. A turbidez é observada, porém, considerada pouca, a coloração e o odor são inexistentes. Sugere-se a introdução de espécies herbáceas nativas que iniciem a estabilização e proteção das margens do curso d'água e posteriormente, a utilização de outras espécies que permitam a ocorrência da sucessão ecológica. Sugere-se a aplicação de programas de educação ambiental ou outro projeto específico para se obter resultados satisfatórios quanto à melhoria das margens do curso d'água.

Rio Tagaçaba

O Rio Tagaçaba obteve IC = 22 esse índice deveu-se aos fatores sociais de ocupação dos equipamentos e ao apelo turístico atualmente observado na região. As características apresentadas pelo rio são: largura entre 20 - 50m, profundidade superior a 1m e correnteza fraca. A coloração e o odor não são perceptíveis. Como mencionado anteriormente, a ocupação ao redor deste rio é intensa quando comparada a ocupação dos outros rios, esse fato é comprovado pela presença de equipamentos turísticos como bares, restaurantes, churrasqueiras, banheiros e latrinas, densa ocupação residencial sazonal e efetiva, estacionamentos e descarte de resíduos domésticos. O fator ponte apresenta proteção lateral, porém em situação precária, necessitando manutenção. A vegetação arbórea nas margens do rio foi retirada, permanecendo esparsos indivíduos que proporcionam sombra aos turistas e o solo coberto por gramíneas. Sugere-se uma discussão interdisciplinar sobre a ocupação e o uso atual do curso d'água e de suas margens, além do planejamento de ações restritivas e eficientes que impeçam a degradação já instalada.

FIGURA 9– RIO TAGAÇABA – EQUIPAMENTOS DE LAZER NA PR – 405



FONTE: A autora

Rio Açungui

O Rio Açungui obteve IC = 20 conceito B; considerado o mais baixo índice analisado na PR – 405 Cacatu-Guaraqueçaba. Esse fato é devido à intensa ocupação antrópica, a pouca qualidade da vegetação marginal tanto arbórea quanto rasteira influenciam diretamente no baixo desempenho apresentado para o item assoreamento e carreamento de partículas. A vegetação marginal observada é insuficiente, o que infringe o disposto no código florestal para Área de Preservação Permanente. A área no entorno deste curso d'água dispõem de equipamentos turísticos, porém, parcialmente utilizados. A ocupação ao redor do rio se faz através da presença de moradias, templos presbiterianos, campos de futebol e latrinas que deságuam diretamente no rio. O item recursos minerais também contribuiu negativamente para este resultado, pois apresenta margens instáveis e em alguns momentos, é perceptível a retirada de areia. A largura do rio permanece entre 20 e 50 m a profundidade, superior a 1m. As características visualmente analisáveis quanto a seu aspecto físicos, são correnteza fraca, com média turbidez, sem odor e sem coloração. Sugere-se uma discussão

como a apresentada ao rio Tagaçaba, com um diferencial, que se incrementa o processo de controle ativo da retirada ilegal de materiais.

Rio Serra Negra

O Rio Serra Negra obteve IC = 22 e conceito B. As características hidrológicas levantadas dizem respeito a sua largura, aproximadamente 20 - 50m, profundidade superior a 1m, correnteza fraca com pouca turbidez e a água apresenta-se sem odor ou coloração. O fator margem apresentou vegetação arbórea mediana e rasteira em bom estado de conservação. Não se observa margens degradadas e abandonadas pela extração de recursos minerários ou áreas exploradas. Na associação de todos estes fatores, é possível deduzir que tenham influenciado grandemente na ocorrência excessiva de assoreamento e evitando o carreamento de partículas sólidas. Contudo, por se tratar de um rio de grande porte, as circunadjacências foram tomadas por construções e edificações rurais, onde em suas margens, ocorre um povoado de mesmo nome. Pelo motivo já exposto, os equipamentos turísticos são observados, porém, em pequena quantidade e sem manutenção necessitando de reparos. Quanto ao fator ponte, semelhantemente ao observado nos outros rios, exceto ao Cupiuvinha, carece de manutenção na ponte, assim como necessita de sinalização. Sugere-se a recolocação de sinalização quanto à presença do curso d'água e implantação com fiscalização atuante de um programa de ordenamento territorial.

Rio Sem Nome

É um rio com largura aproximada entre 20 - 50m e profundidade superior a 1m. Não apresenta odor ou coloração, a turbidez é considerada pouca e a correnteza fraca. As margens apresentam-se alteradas, com vegetação arbórea mediana e espécies exóticas, já a vegetação rasteira é praticamente inexistente, permanecendo os solos expostos. É factível de visualização o assoreamento e o carreamento de partículas ao longo do curso d'água, sendo também, possível de observação, o acúmulo de lixo em suas margens.

Quanto ao fator ponte, as proteções de segurança existem somente em um lado da ponte e, em condições precárias. A sinalização é ausente. O IC obtido para o rio Sem Nome é de 20 e conceito B. Sugere-se a aplicação dos equipamentos obrigatórios de segurança ao fator ponte e a implantação de programas de educação ambiental que discutam questões relevantes como lixo e vegetação marginal e, que na prática, atuem na recomposição das margens do curso d'água.

Rio Moratinho

O Rio Moratinho obteve o IC = 25 e conceito A. A largura deste curso d'água permanece entre 2 - 5m e profundidade entre 0,5 e 1m. A correnteza apresenta-se forte e a turbidez é mediana, quanto à água sua coloração e odor são imperceptíveis. O fator margem considerou que a vegetação arbórea é ínfima e não respeita o disposto para APP (Área de Preservação Permanente), no entanto, a vegetação rasteira é suficiente para o cobrimento do solo. Não são observadas situações como extração de recursos com abandono do leito ou retiradas de material, adensamentos populacionais ou equipamentos sociais e turísticos. No fator ponte, as proteções laterais estão em boas condições, porém, do mesmo modo que nos outros rios, a sinalização é inexistente. Sugere-se a introdução de algumas espécies arbustivas que possam iniciar o processo natural de recomposição da vegetação marginal.

Rio Morato

O Rio Morato obteve IC = 21 e conceito B. A largura do rio é de aproximadamente 5 - 10m e a profundidade superior a 1m. A correnteza é considerada forte, a turbidez é pouca e a água não apresenta coloração ou odor. O fator margem se apresenta descaracterizada no aspecto vegetação arbórea, a vegetação rasteira recebeu pontuação mediana, de vez que o solo não está exposto. A ocupação ao longo das margens do rio se faz presente através de esparsas edificações rurais. Os equipamentos sociais e/ou turísticos estão ausentes. O fator ponte, no aspecto “proteção”, teve uma pontuação

maior quando comparado aos demais, pois, além de existir a proteção, a mesma se apresenta em boas condições. Entretanto, no aspecto sinalização, é similar ao restante dos rios abordados, inexistente. Sugere-se a introdução de espécies arbustivas e arbóreas para melhoria da faixa de proteção marginal do curso d'água e a estabilização das laterais. Sugere-se ainda a colocação de sinalização quanto à presença de curso d'água.

Rio Guaraqueçaba

O rio Guaraqueçaba obteve IC = 23 e conceito B. O rio apresenta largura aproximada 2 - 5m e profundidade entre 0,5 - 1m. As características hidrológicas observadas são: correnteza fraca e pouca turbidez, cor e odor imperceptíveis. O fator margem apresentou vegetação arbórea precária e rasteira mediana, necessitando de melhorias. A vegetação no entorno do rio não condiz com as exigências legais mínimas para as APP. A vegetação em sua grande parte é ocupada por cultivares. As explorações minerais e abandonos de áreas de jazidas não são visualizados, ao contrário de assoreamento e carreamento de partículas que obteve pontuação mediana. Nesta área não se observa adensamentos e lixos dispostos irregularmente. O fator ponte apresenta sinalização insuficiente, há proteções laterais e/ou para pedestres, porém, igualmente necessitam reparos.

Sugere-se a implantação de programa de educação ambiental com a seguinte abordagem: estabilização de margens de rios com a introdução de cortinas de proteção vegetal e a eliminação gradativa das áreas cultivadas que permitam a exposição do solo, especialmente ao longo dos rios. A sinalização é um item necessário à segurança do tráfego, o que justifica imediata aplicação.

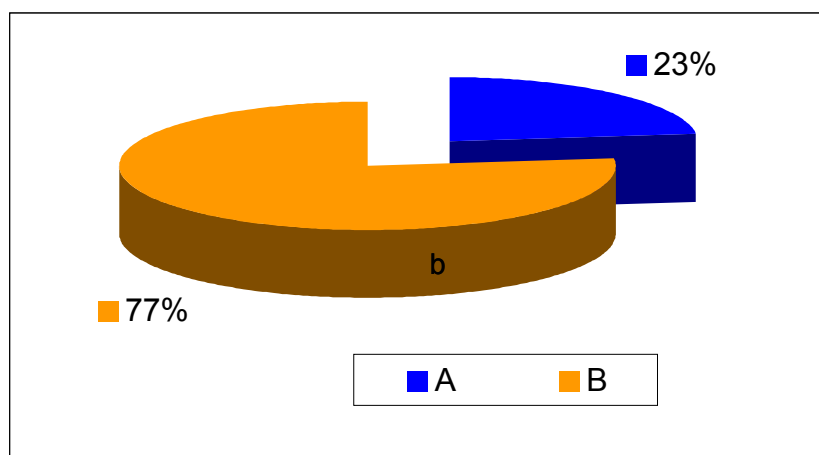
O Índice do Curso d'água Geral

Dos 13 (treze) cursos d'água avaliados, apenas 03 (três) obtiveram os maiores valores nas análises (Venda, Cupiuvinha e Moratinho) com conceito A. Os outros rios obtiveram conceito A igualmente, porém não demonstraram semelhantes valores, conforme o gráfico de conceitos para os rio a seguir

apresentado. Há indicação que os desvios vegetação marginal e assoreamento, que por vezes, são fatores determinantes e sinérgicos, necessitam de medidas específicas para sua proteção. Considerando que as margens de rios são áreas legalmente protegidas e que devem obrigatoriamente ser mantidas, a revegetação deve obrigatoriamente ser promovida. Semelhante conclusão se aplica à explosão imobiliária e ao turismo, em que construções e edificações sem planejamento estão povoando as margens do rio Tagaçaba e Açungui, áreas que legalmente não poderiam ser ocupadas. Esses fatores trazem consigo degradações sutis, porém, significativas, oriundas da carência de saneamento básico e da falta de coleta de lixo. O desvio relacionado à extração mineraria especificamente nos pontos avaliados, não pode ser considerado como único elemento amplificador das más condições vigentes das margens e ao longo do curso d'água. Entretanto, com isso não se quer dizer que em outros pontos equidistantes, as extrações clandestinas não se façam presentes e responsáveis pela amplificação das degradações ambientais. Como afirma ROCHA (1999) sobre a retirada ilegal de material dos rios para a deposição ao longo do leito estradal nos períodos de maior incidência de chuvas.

O fator ponte, a princípio, é o que por essência (e deveria ser) de responsabilidade do órgão de conservação da rodovia, entretanto é o fator em que se observa, a pior representação e participação do DER, assim sendo se conclui que as manutenções em equipamentos não ocorrem, tampouco as proteções das pontes ou recolocação das placas de sinalização.

GRÁFICO 3 - CONCEITOS ATRIBUÍDOS AOS CURSOS D'ÁGUA –
IC GERAL



FONTE: A autora

FIGURA 10 – RIO TAGAÇABA – ÁREA DE LAZER NA PR - 405



FONTE: A autora

4.3 Índice de Qualidade de Tráfego na Rodovia PR-405

Os arquivos técnicos da Polícia Rodoviária se encontram em fase de reorganização setorial por este motivo, o acesso aos dados de anos anteriores a 1999, estão temporariamente suspensos. Segundo informações obtidas junto a Polícia Rodoviária, até o presente, os acidentes são poucos uma vez que houve um decréscimo no fluxo de veículos nos últimos dez anos, para a região. O fato vem de encontro, respectivamente, à necessidade de utilização viária para escoamento da produção de bananas, que com a decadência da cultura, resultou na diminuição do número de veículos para seu transporte. Outro recurso natural, o palmito, era igualmente transportado pela rodovia, porém, por força da atual legislação ambiental em tornou ilegal sua extração, fez com que os “palmiteiros” buscassem rotas diferentes da tradicional estrada.

Os dados referentes ao volume de tráfego médio diário datam de 1993. Não foi possível a obtenção de dados mais atualizados, pois o DER-PR passou por processo de avaliação para privatização e assim, atividades que anteriormente eram realizadas por empresas terceirizadas ou por funcionários próprios, deixaram de ser executadas.

Ao analisar as fichas que compõem os boletins de acidentes, resultou que nos últimos quatro anos foram registrados nove acidentes. Destes, dois (02) ocorreram no ano de 1999; três (03), no ano de 2000 e quatro (04) em 2001, para o ano de 2002 não foi registrada nenhuma ocorrência. Nos nove (09) casos, nenhum é considerado grave ou que tenha resultado em óbito. Manteve-se, pois, uma média de 2,25 acidentes ao ano e, aproximadamente, 01 acidente a cada 8,8 km.

Buscou-se informação relativa aos motivos das viagens, o que possibilitaria entender se os veículos que estavam em trânsito, estariam a passeio e, caso este fosse o motivo, se era a primeira vez da visita, o que por consequência, poder-se-ia aventar a possibilidade do acidente por meio do desconhecimento da realidade da pista. Mas, como os boletins estão sendo reformulados, algumas informações não estão disponíveis, como a precisão métrica do evento, o que para a análise final do índice é importante a localização espacial em escala métrica do evento.

Os valores médios diários anual de tráfego para a PR-405 trecho Cacatu – Guaraqueçaba é de 121 veículos; destes, 62 são caminhões, 52 carros de passeio 1 reboque e 9 ônibus, para o ano de 1993.

Ano 1999

No ano de 1999 ocorreram dois (02) acidentes, nos meses de agosto e setembro, em período matutino, ambos classificados como abalroamento longitudinal.

O primeiro acidente de gravidade média resultou em 3 pessoas feridas, sendo a causa provável considerada, a condução na contra mão sobre pavimento de cascalho em pista molhada e simples e sem acostamento. A visibilidade no momento da colisão era boa e as condições climáticas boas, o perfil da pista, considerado simples e a condição técnica, era de passagem de nível e inexistência de equipamentos de controle de trânsito. O ocorrido se deu no km 56 da PR – 405.

O segundo acidente considerado de gravidade maior, não resultou em feridos. A causa provável considerada foi de defeitos em pista simples de terra molhada, sem acostamento, perfil em lombada e sem equipamentos de

controle de trânsito (placas de sinalização, semáforos, iluminação ou separação de pistas). O evento ocorreu no km 57.

Com base no apresentado é possível concluir que dos dois (02) acidentes ocorridos na rodovia; o primeiro foi de imprudência na condução, sendo que o condutor apresentava alteração de comportamento, o que é pouco esclarecedor, vez que tal denominação pode significar a ingestão de substâncias químicas ou a reação natural ao efeito do susto da colisão. O segundo acidente, teve a participação direta das condições físicas da estrada como agente determinante, como exposto no laudo.

Em ambos os casos a sinalização, assim como outros dispositivos para o controle de trânsito não estavam presentes na pista e não havia acostamentos. Outra situação comum aos acidentes se deu com relação às condições climáticas - pista molhada, porém, no momento dos acidentes, os dias estavam sem pluviosidade recente (24 horas anteriores) e com boa iluminação, o que favorece o trânsito seguro.

Ano 2000

No ano de 2000 ocorreram três acidentes, nos meses de maio, junho e dezembro, às 09, 00, 11,30 e 13,00 horas, respectivamente.

O primeiro acidente teve origem em “abalroamento longitudinal” e como causa possível a desobediência à sinalização em estrada simples de areia e sem acostamento. A visibilidade no momento do evento era boa, o perfil da pista era de curva aberta em rampa com sinalização. Foi considerado um acidente de média gravidade e acarretou em um ferido com escoriações leves. O evento se deu no km 37.

O segundo acidente cuja natureza foi um deslizamento e considerado de gravidade maior, produziu dois feridos. A causa levantada foi falha mecânica associada a buracos em pista simples de cascalho em curva aberta, com perfil de lombada, sendo os equipamentos de controle de trânsito inexistentes. O incidente aconteceu no km 46.

O terceiro acidente de natureza de colisão frontal, resultou em média gravidade e sem feridos. A causa possível aventada é a de direção na contramão em estrada de cascalho, as condições eram normais de pista simples e

visibilidade total. A condição técnica apresentada é de curva aberta em depressão e sem equipamentos de controle de trânsito. O fato ocorreu no km 20.

Os três acidentes ocorridos durante o ano de 2000, tiveram gravidades média em dois casos e elevada no outro. O primeiro acidente se deveu exclusivamente à falta de atenção do condutor em área com sinalização adequada, que indicava a presença de curva aberta e os cuidados devidos. É pouco provável que o mesmo não tenha observado as indicações, já que a visibilidade era total e as condições climáticas também lhe permitiriam respeitar a sinalização. De mesma sorte, não se pode cogitar que tenha havido situação semelhante ao condutor do terceiro acidente, já que na área do evento não existia acostamento e tampouco sinalização.

Ano 2001

No ano de 2001 ocorreram quatro (04) acidentes nos meses de janeiro, maio, junho e novembro, respectivamente às 10:30, 20:00, 21:00 e 10:00.

O primeiro fato envolveu um veículo que deslizou sobre uma grota, devido ao excesso de velocidade em pista de terra e areia, sem manutenção. O trecho apresenta perfil em depressão e sem sinalização, as condições climáticas eram consideradas boas e o fato ocasionou dois feridos. Este evento se deu no km 37 da PR-405

O segundo evento teve sua origem na falta de atenção do motorista e resultou em tombamento sem feridos. O leito estradal existente era de terra e areia, igualmente ao anterior, sem condições adequadas de manutenção. A situação climática foi avaliada como boa e o trecho apresentava-se com perfil em rampa e sem sinalização adequada. O fato não resultou em vítima. Este acontecimento se deu no km 40 da PR-405.

O terceiro evento classificado como abalroamento, resultado de manobra proibida em área de asfalto e areia, em pista sem manutenção e em condições climáticas instáveis (tempo nublado), o perfil no trecho era de rampa sem sinalização adequada. Este acidente não resultou em vítima e ocorreu no km 3 da PR-405.

O quarto e último acidente ocorreu próximo a entrada de uma ponte, classificado como colisão frontal e ocasionado por defeito na pista de cascalho e areia. As condições climáticas eram boas e o trecho apresentava perfil em rampa e sem sinalização adequada. Este incidente aconteceu no km 6 da PR – 405 e não resultou em vítima.

Mesmo sabendo que o volume de tráfego na PR-405 é pequeno, foi observado que em 100% dos episódios se deram em trechos de más condições físicas da estrada e com frequência semelhante estava o fator falta de manutenção em diferentes materiais de cobertura. O fator tempo meteorológico não pode ser considerado atributo determinante nos eventos, uma vez que em somente um dos acidentes se observou condição adversa a instável. A ausência de sinalização foi outro fator comum a todos os acidentes, levantados em fichas cadastrais nos descritivos de áreas de entorno dos eventos, em que não apresentavam placas de advertência. Em 75% dos acontecimentos, a pista apresentou perfil em rampa. Em apenas um caso, 25% teve como causa no acidente, o defeito na pista em entrada de ponte. O restante pode ser classificado como imperícia e imprudência do condutor (velocidade excessiva, falta de atenção e manobra proibida).

Dentro do último critério, imperícia do condutor, pode-se traçar uma relação embora tênue, com o fato de que a ausência de sinalização adequada é, em parte, responsável pelo tráfego seguro na via; por outro lado, sua ausência, igualmente é responsável pelo tráfego pouco seguro, como o observado nos três outros acidentes elencados. Por outro lado, o fato de os condutores dirigirem na contra-mão, sugere que os mesmos busquem condições melhores na pista oposta. Entretanto, esta relação é tênue, pois sabe-se que a todos os condutores é exigido o conhecimento de direção defensiva, onde as condições de segurança são abordadas e devem ser respeitadas em qualquer situação.

Ano 2002

No ano de 2002 não foram registrados acidentes para a área em questão.

Volume de Tráfego

O volume de tráfego estimado para o ano de 1993, apresentado a seguir, é o resultado de contagem em posto de giro (contagem em três dias consecutivos = 72h ou 12h/dia das 6-18h) na estrada Cacatu – Guaraqueçaba.

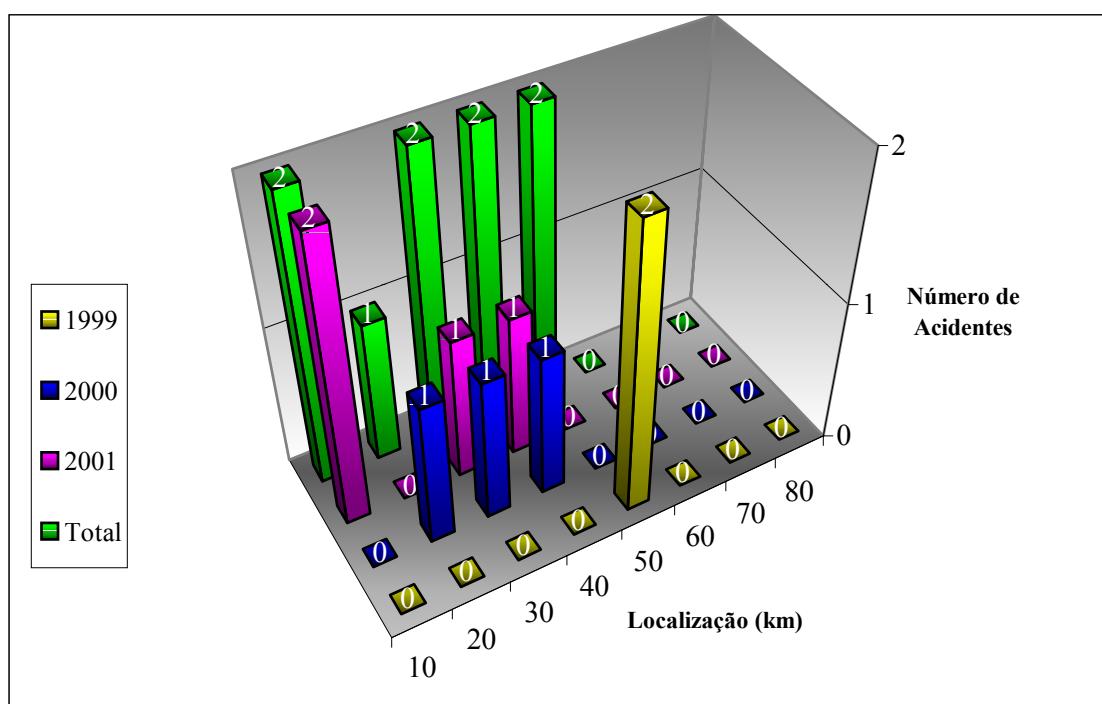
QUADRO 9: VOLUME DIÁRIO MÉDIO DE TRÁFEGO

Categoria	Veículos/dia
Carro de Passeio	52
Carro de Passeio com Reboque	01
Caminhão Leve	38
Caminhão Médio	17
Caminhão Pesado	06
Ônibus	07
Total Geral	121

Fonte: DER-PR, 1993

A análise dos anos e dos números de acidentes é obtida a partir dos episódios propriamente, e em paralelo ao km da ocorrência do incidente. Com base nesses dados é possível observar a dispersão das ocorrências nos 10 segmentos estabelecidos ao longo dos 80 km de extensão da PR-405.

GRÁFICO 4 - GRÁFICO DE ANÁLISE DOS ACIDENTES



FONTE: A autora

O gráfico demonstra que no ano de 1999 os dois 02 acidentes ocorreram no segmento do km 50, no ano de 2000 os acidentes aconteceram em três segmentos sucessivos dos km 20, 30 e 40 e, finalmente no ano de 2001 em dois segmentos respectivamente, no segmento do km 10, 30 e 40. Assim, os segmentos em que ocorreram os eventos e que necessitam um melhor estudo, visando minorar a possibilidade de outros episódios fortuitos, são os seguintes: 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 e 40 – 50. Do ponto de vista de segmentos relativamente “seguro” estão os segmentos dos km 30 – 40, 50 – 60, 60 – 70 e 70 – 80. Contudo, a todos os segmentos sugere-se a colocação de equipamentos de segurança como sinalizações, readequação do ângulo de algumas curvas e proteções laterais para pedestres.

O Índice da Qualidade de Tráfego se obteve a partir da estimativa do número de acidentes ocorridos, dividindo-se pelo volume de tráfego diário para o ano de 1993. A percentagem de ocorrência de acidentes no ano de 1999 = 0,005%; 2000 = 0,007%; 2001 = 0,009% e 2002 = zero. A frequência de ocorrência dos nove acidentes é de 0,005%. É considerada uma frequência de acidentes por volume de tráfego – baixa, quando a média no estado para o ano de 1999 é de 1,32%; em 2000 foi de 1,39%; 2001 de 1,32%, perfazendo para o estado do PR na década de 1990 a média de 9,5% a 11,5%; para o início da década de 2000, caiu para 4,8% a 6,2%, segundo o DER-PR 2002. Entretanto, se avaliada a frequência de ocorrência das vítimas com ferimentos oriundos dos acidentes, este percentual torna-se bastante elevado, aproximadamente 88% geraram vítimas; quando a média para o estado é de aproximadamente 75 a 76,5% na década de 1990 e 74 a 76% para o início da década de 2000. Conclui-se que os acidentes são poucos, porém, de gravidade alta, ao se considerar um número médio de cinco passageiros por veículo, o resultado é de 17,8% de acidentados por veículo, ou seja, aproximadamente uma pessoa em cada colisão teria sofrido danos físicos.

Com base nestes valores é possível entender que o conceito de “risco de acidentes” para os veículos que trafegam na estrada é praticamente irrisório, e por este mesmo motivo, as populações residentes ao longo da estrada, “não entendem como risco” viver onde estão, já que a incidência de acidentes assim o demonstra.

No aspecto de manutenção de equipamentos e veículos que trafegam na rodovia, é facilmente perceptível que a realidade é totalmente outra, pois ao longo dos 80 km, existem 04 borracharias e 03 oficinas mecânicas, com volume médio de 10 – 15 consertos/mês. Especialmente nos meses em que são realizados os serviços de conserva da estrada com equipamentos do tipo por “patrol” que traz à superfície rochas pontiagudas e irregulares.

ANÁLISE CONJUNTA – ÍNDICE DE CONDIÇÃO AMBIENTAL + ÍNDICE DE CURSOS D'ÁGUA + ÍNDICE DE TRÁFEGO

O índice de condição da qualidade ambiental indica o segmento que a ser priorizado na restauração, assim sendo o segmento considerado é o do km 70 – 80.

O índice de curso d'água demonstra que o segmento onde se concentram as piores condições dos fatores avaliados é o segmento dos km 30 – 40; em que igualmente, estão os maiores adensamentos, ou seja nas comunidades de Tagaçaba, Serra Negra e Açungui. Como os rios estão dispersos ao longo dos 80 km de forma bastante fortuita, existindo segmento que não apresenta curso d'água e, outros segmentos com vários rios, é possível demonstrar que não existe a possibilidade de se concluir a respeito de índice de curso d'água por segmento propriamente. No entanto, o que se apresenta é o resultado dos índices dos cursos d'água que obtiveram valores mais desfavoráveis e que geograficamente, estão concentrados em dois segmentos dos km 30 – 40 e 0 – 10.

Os segmento com índices de qualidade de tráfego rodoviário com maiores repetições de ocorrências de acidentes, são cinco, respectivamente os km 0 – 10, 20 – 30, 30 – 40, 40 – 50 e 50 – 60.

De forma bastante peculiar pode-se concluir que nos segmentos próximos às comunidades, ocorrem os piores índices de Cursos D'água e de Qualidade de Tráfego, o que torna essencial reiterar a urgência na manutenção de sinalização adequada na rodovia e, com especial atenção, nos pontos próximos às comunidades e cursos d'água.

Em análise macro deve-se argüir que se revejam às políticas públicas aplicadas na área, tanto rodoviárias, quanto ambientais, que provavelmente

“estejam” permissivas e, em desacordo com as necessidades locais ambientais e sociais das populações. Do ponto de vista administrativo, o segmento com pior índice de passivos é o das áreas anteriormente utilizadas como de empréstimo, - devem ser recompostas, de vez que são de responsabilidade legal e moral do órgão de conservação rodoviário estadual.

4.4 Índice de Aceitação e Serventia da Rodovia pelos Moradores Lindeiros

Com base na ficha apresentada (Apêndice 3), foram entrevistados vinte e um (21) moradores em diferentes residências, nas localidades de Serra Negra, Tagaça e nas circunadjacências do município de Guaraqueçaba. Como já mencionado anteriormente, o objetivo das entrevistas é o de conhecimento da opinião e sentimento desenvolvido pelos residentes próximos à faixa da rodovia; semelhante ao proposto pelo DER-SC (1997) ao aplicar o IQU = índice da qualidade do usuário. Entretanto, diferentemente daquela metodologia do DER-SC, em que objetivou conhecer exclusivamente os usuários do recurso, não estendendo à população lindeira e residente. Não se pleiteou com os dados obtidos, um levantamento de expectativas sociais ou o perfil dos residentes, pois são estudos mais abrangentes e aprofundados, além de utilizar questionários direcionados. Assim, o propósito real, foi tomar conhecimento da experiência vivida pelas populações lindeiras.

A escolha das residências teve por critério, o fato delas estarem localizadas dentro da faixa dos 40m (*Non aedificandi*) ou muito próximas dela, com distância máxima de 30m (a partir da zona legalmente delimitada).

Os 21 entrevistados divididos por gênero compuseram a amostra da seguinte forma: 16 mulheres e 5 homens. Esta proporção não é representativa da comunidade, pois na proporção por gêneros, a diferença é menor que a aqui apresentada. Contudo, sabendo-se que a intenção foi um reconhecimento, o resultado é o que segue. Não se buscou conhecer a idade dos entrevistados, pois esse tipo de informação pormenorizada, tenderia a soar como entrevista oficial, o que perderia o foco inicial.

Utilizou-se em campo um gravador com micro cassetes para que se pudesse perceber a riqueza das respostas, assim como, as justificativas apresentadas ou eventuais comentários que pudessem enriquecer a análise.

QUADRO 10 - RESULTADOS ENTREVISTAS SOBRE IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA
NA PR - 405

<i>Itens Abordados</i>	<i>Mulheres 16</i>		<i>Homens 5</i>	
	Sim	Não	Sim	Não
<i>Identificação do Problema no Espaço da Rodovia</i>				
1.Existe perigo em morar na beira da estrada?	5	11	3	2
2.Quais as vantagens e desvantagens?				
Mobilidade/ Fácil acesso	16	0	5	0
Poeira/barro	16	0	1	0
Falta de serviço	0	0	4	0

FONTE: A autora

Identificação de Problemas no Espaço da Rodovia

Do grupo entrevistado, 13 pessoas responderam que "não existe perigo em morar na beira de uma estrada", perfazendo 66%; destes, 11 eram mulheres e 2 homens; na representação por sexo do item respondido 68,7% das mulheres e 40% dos homens, consideram que não existe perigo.

No aspecto de "vantagens e desvantagens de morar próximo à estrada", 21 pessoas consideraram a facilidade de mobilidade (transporte) como o principal benefício, perfazendo 100% do contingente. O aspecto considerado como prejuízo aos moradores ou desvantagem, rendeu ao sexo feminino, o consenso, ao considerar como "desvantagens" a poeira e o barro, os quais, segundo elas, são responsáveis por desencadear doenças alérgicas nos filhos e netos, e a umidade, responsável por gripes, resfriados e verminoses; além de dificultar na limpeza das casas e da roupa. Os homens consideraram como "desvantagem" a falta de serviço e emprego, visto que com a estrada em condições ruins, não há movimentação e transporte de bens de consumo, além dos proprietários de fazendas que evitam trafegar em estradas com risco para os veículos. Dos 5 homens entrevistados; 4 apresentaram esse fator como responsável pelo prejuízo, perfazendo 80% da amostra e os 20% restantes, consideraram a poeira e o barro como prejudicial. De acordo com as respostas, é possível entender que as vias de acesso são precárias e desestimulam grandemente o tráfego, o que impede a produção e o crescimento econômico da região. Os dados tanto das estimativas de crescimento de populações

quanto de migrações, são claros quanto à tendência de expulsão das populações, haja vista os resultados apresentados pelo IPARDES (2000) e o CENSO (2000). É fato que para a região como um todo, são necessários investimentos reais em ecoturismo consciente e planejado, já que se trata de local de singular riqueza ecossistêmica. Para que tal realização possa ser levada a cabo é premente a implantação de sistemas de transportes, entre eles e com maior ênfase aos marítimos e fluviais já que a vocação regional deve ser considerada, mas como outra opção é há de se registrar a necessidade de transporte terrestre, que em situações de contingência e/ou emergenciais devem ser utilizados. Nas Diretrizes de Gerenciamento de Guaraqueçaba a SPVS (1992) salienta semelhante informação quanto à carência de vias de acesso e sistemas de transportes que atendam às necessidades da população local. Em linha semelhante de raciocínio está BARAT (1978) ao afirmar que o setor de transportes está relacionado de forma intensa aos demais setores produtivos. E a política de desenvolvimento regional deve ser definida em função das associações transportes e economia.

QUADRO 11 - RESULTADOS DAS ENTREVISTAS SOBRE CONHECIMENTO E OPINIÃO
SOBRE A PR - 405

Itens Abordados		Mulheres – 16		Homens – 5	
<i>Conhecimento da Opinião sobre a Rodovia</i>		Sim	Não	Sim	Não
1.Década de abertura da rodovia:					
	1960 – 1970	7	0	4	0
	1970 – 1980	3	0	0	0
	1980 - 1990	6	0	1	0
	Não sabe	0	0	0	0
2.Existe limite para construir na beira da estrada?		10	6	6	0
3.A conservação da estrada traz ao meio ambiente:					
	Problemas	4	0	1	0
	Poucos problemas	2	0	0	0
	Não traz problemaS	6	0	4	0
	Não sabe	4	0	0	0
4.Tem conhecimento da possibilidade de pavimentação?		16		5	
5.Quem falou a respeito?					
	Políticos	16		5	
	Funcionários	16		5	
	Outros	16		5	

Fonte: A autora

Conhecimento da Opinião sobre a Rodovia

A noção temporal de abertura da estrada Cacatu - Guaraqueçaba resultou em: 11 pessoas responderam entre os anos 1960 e 1970; 06 responderam entre 1970 e 1980 e 4 não souberam responder. O que perfaz respectivamente, 52,4%; 28,6% e 19% dos entrevistados. Aquelas pessoas que responderam a década certa, acrescentavam três comentários: "o caminho passava mais pra lá...", "foi quando a banana dava bom dinheiro..." e "foi quando nasceu e ou batizaram a filha de ..." ao associar o fato ao ano aproximado de abertura da estrada. O que não se pode afirmar, é que os indivíduos que responderam na década 1970 – 1980, desconheçam o local onde residem ou que tivessem chego ao local de residência em período posterior à abertura da PR-405. Pode-se considerar que tenha havido um lapso

na associação de fatos, mesmo porque dentro deste espaço, 19% eram unânimes em indicar ou apontar afirmando: "eu e/ou minha família morávamos ali...". Dos que responderam - não saber, conclui-se que realmente não haviam nascido ou não tiveram interesse em armazenar esta informação, mesmo porque são pessoas que aparentemente têm idade inferior a 30 anos.

A questão da referência a partir da experiência acumulada na vivência de momentos estimula a memória no reconhecimento e incorporação do meio histórico e natural. Analogamente BITENCOURT (1998) associa que as referências, como o tempo cronológico, são atributos da percepção que os atores sociais têm acerca do ambiente e isso, depende da definição e do valor que cada um deles lhe confere. Corroborando com a afirmação de SILVA (1984) que demonstra como objetivo primordial de abertura da PR – 405, o escoamento da produção de banana em que deu o nome à rodovia.

O item conhecimento do "limite mínimo para construção próxima à estrada" sugere que 16 indivíduos reconheceram a existência de limite, porém, acrescentam de imediato, que não sabem de quanto é esse limite. Dentro dos 76,2% que afirmaram conhecer a existência do limite, 10 eram mulheres e 5 homens, perfazendo 62,5% e 100% das respostas afirmativas por sexo. As respostas indicam que a fiscalização no crescimento e na ocupação do entorno da rodovia são precários e precisam melhorar de modo a atuar eficientemente no esclarecimento da população e na punição das ocupações ilegais, através dos dispositivos legais. Tendo-se o controle na fiscalização quanto à ocupação do leito e arredores, pode-se garantir a preservação dos espaços existentes, que legalmente não poderiam ser ocupados. No processo de ocupação e uso do solo estradal, demonstra o desconhecimento parcial, porém, "favorável ao ocupante" o que pode indicar um conhecimento "vantajoso", de vez que as pessoas conhecem a ilegalidade de se construir próximo à estrada, porém, desconhecem seus limites de ocupação. Este conhecimento vantajoso ou desconhecimento parcial pode ser aclarado com um programa de informação sobre o respeito aos limites da estrada. Outra forma de educação é a utilização de sinalização que demonstre a proibição e que possibilite recorrer ao DER-PR, em caso de dúvidas. O Estado não deve permanecer à espera de que os moradores venham em sua busca, e passe a atuar ativamente na realização de inspeções e fiscalização do crescimento e da ocupação imobiliária. Situação

similar é indicada por OREA & MIGUEL (1996) que vêem no instrumento de vigilância, o principal responsável no cumprimento da legislação estabelecida e como autocontrole de um empreendimento responsável.

O item que avaliou o conhecimento dos entrevistados sobre "a conservação da estrada - se traz muitos, poucos ou não traz problemas ao meio ambiente", resultou que 5 pessoas responderam que traz muitos problemas, 2 pessoas responderam que traz pouco, 9 que não traz problemas ao meio ambiente e 4 não souberam informar. Assim os percentuais são: 23,8%, 9,5% e 42,8%. Analisando por sexo, resulta que: 25% de mulheres e 20% dos homens consideram que traz muitos problemas; 12,5% das mulheres consideram que traz poucos problemas e, 37,5% das mulheres e 80% dos homens consideram que não trazem problemas ao meio ambiente. Já 25% das mulheres não souberam informar.

O desconhecimento de problemas ambientais que possam ser gerados a partir da conservação da estrada, é um resultado que aponta na direção da ausência de noções sobre a questão ambiental, em especial a educação ambiental. Por este motivo, com programas que envolvam a responsabilidade compartilhada e a sustentabilidade de programas e de atividades, pode-se obter resultados diferentes dos acima mencionados, considerando o tema como um dos cinco componentes do ecodesenvolvimento conforme preconiza SACHS (1993). Ao se implantar programas de educação e de esclarecimento da população, se evitaria precipuamente a ocupação e a explosão imobiliária que normalmente acarretam a degradação ambiental. Este controle também é levantado por SPVS (1992) em que apresenta como fator de minimização da degradação do meio, a capacitação pessoal.

A questão sobre "ter conhecimento da possibilidade de pavimentação da rodovia", foi afirmativa para 100% dos entrevistado e houve unanimidade quanto ao número de vezes que se aventou à possibilidade de pavimentação da rodovia, superior a quatro vezes. Os entrevistados acrescentavam que seria muito bom, mas que como já haviam escutado falar tantas vezes, não acreditavam mais na possibilidade de melhorias na PR-405. Estes dados confirmam os resultados apresentados pela SPVS (1992) no Plano Integrado de Conservação para a Região de Guaraqueçaba, em que a população local é favorável ao asfaltamento da PR-405.

O item "quem falou sobre o tema", teve por resultado em 100% dos entrevistados que a origem do comentário é de procedência de políticos, funcionários do estado/município e outros. O termo "outros", diz respeito a pastor, padre ou integrante da associação de moradores. Os funcionários do estado e do município não são identificados como integrantes de esferas políticas diferentes; percebe-se que falam em "funcionários" sem distinção de setor ou de poderes hierárquicos.

Com os resultados das entrevistas, é de se considerar que entre os entrevistados há a propensão de se entender a estrada, como ente de desenvolvimento, quer seja através da movimentação de riquezas ou como norteador de empregos e assimilador de mão-de-obra. Situação similar foi apresentada em reportagem realizada pelo Jornal Folha de Londrina, em 1970. Onde as conclusões apresentadas reforçam a tese de que a comunidade vê na estrada uma das poucas possibilidades de melhoria de vida. Conclui-se que a mesma necessidade transcendeu ao tempo, porém, sem sofrer mutação. No aspecto de saúde, manifestado pela preocupação de moradores, especialmente das mulheres, com os efeitos da poeira sobre as crianças, como no aspecto de higiene e limpeza da ação da umidade e do barro, é possível concluir que no entender da comunidade abordada, a colocação de algum tipo de material de cobertura sobre a estrada significaria saúde e bem-estar.

4.5 Análise da Ocupação do Solo Estradal

Na confecção do mapa ano 1962 - 1965, relativas à área da rodovia PR – 405, a seqüência completa de fotografias aéreas não estavam em posse do Instituto Ambiental do Paraná, por este motivo, na interpretação houve lacunas, e a impossibilidade de formação de pares estereoscópicos. Segundo informações, este episódio se deu pela deterioração natural do material, originado pelo desgaste do tempo e pela perda de algumas fotos que após serem emprestadas não mais retornaram ao IAP.

O processo de ocupação e crescimento, ao longo da estrada Cacatu-Guaraqueçaba, apresenta três fases bastante distintas:

- Fase da abertura do caminho e o início da ocupação do leito estradal, fase com predomínio econômico de atividades extrativistas (pesca,

madeira,...). Neste período, somente existia um caminho para transportar as mercadorias e realizar atividade de mercantilização, anteriormente os produtos eram levados através de hidrovias marítimas e fluviais;

- Transformação de caminho em estrada abertura da PR – 405 conjuntamente com a fixação de estrutura e mobiliário nos núcleos de povoados como: Potinga, Tagaçaba, Serra Negra e Açungui;
- Formação dos bairros de veraneio, fase de intensa procura de lazer em áreas de paisagens paradisíacas, início da expansão imobiliária, busca por “recantos protegidos” e de trilhas com acessos difíceis.

Esta sucessão de eventos organiza os períodos na busca por áreas próximas ao então caminho de ligação entre Cacatu e Guaraqueçaba.

As primeiras populações humanas a ocuparem a região, conforme apresenta MARTINS (1934) eram grupos de Tupiniquim e Carijó. Atualmente são encontrados seus indícios em sambaquis, alguns deles cadastrados na década de 1950 e parcialmente destruídos, como assegura IPARDES (1990). Diversos grupos compuseram a teia de ocupação pretérita, presentes preferencialmente em áreas de restinga.

O apogeu industrial, a ascensão econômica e a necessidade de escoamento de safras fizeram com que, nos idos de 1960, as rodovias fossem o modal considerado mais adaptado às exigências do país. Tendência esta, defendida por SILVA (1984) e por BARAT (1978). A característica marcante deste ciclo foi à intervenção do Estado na produção do espaço e na ocupação do solo. Em meados de 1960, Guaraqueçaba possuía um núcleo definido e a expansão de suas funções seguia, neste primeiro momento, em duas direções opostas: o espaço da PR-405, com acessos abertos pela estrada e os possíveis caminhos que a ela levariam e, em outro sentido, à ocupação das diversas ilhas próximas à baía.

A PR-405 *a priori*, tinha como função interligar os mercados dentro de um sistema importador – exportador. Por outro lado, houve a tendência em reorientar o crescimento no sentido nordeste, que também, futuramente, possibilitou a conurbação e a formação de bairros mais distantes, com residências para veraneio como na localidade de Tagaçaba. Nesta função

especificamente de lazer, a rodovia teve fundamental importância, vez que permitiu o acesso às áreas de comunidades com praias fluviais. Vale acrescentar que em decorrência do aceleramento no processo de ocupação, houve a ampliação de alguns passivos ambientais com o aporte de grande contingente de turistas. A facilidade de acessar virtualmente áreas naturais como alternativas turísticas, através de meios eletrônicos, renderam à região a chegada de inúmeros turistas com pouco conhecimento sobre as áreas e que buscavam o sossego das “matas”.

O mapa desenvolvido a partir de fotografias aéreas dos anos de 1962 – 1965, 1980 e 1999 resultou nos valores relacionados no Quadro 12.

QUADRO 12 - RESENHA DAS ÁREAS MAPEADAS DE ATIVIDADES E OCUPAÇÃO AO LONGO DA PR-405

Ocupação da PR-405	Conjunto de Fotografias Aéreas		
	1962 – 1965	1980	1999
-Meandros abandonados de rios (m ²)	- 280.000,00	29.121,98 393.794,04	31.011,08 502.654,18
-Cidades e Edificações (m ²)	19.080.000,00	4.382.420,04	3.421.030,50
- Vegetação Densa (m ²)	6.440.000,00	15.846.839,90	12.080.539,00
-Vegetação Esparsa (m ²)	920.000,00	5.107.761,59	7.918.613,79
-Vegetação Rara ou sem vegetação (m ²)	420.000,00 40.000,00	531.469,88 98.591,85	820.349,73 88.531,94
-Área de cultivo (m ²)	-	15.470	20.473,80
-Erosão, Escorregamento ou Caixa de Empréstimo (m ²)			
-Rodovias e Acessos (m ²)			

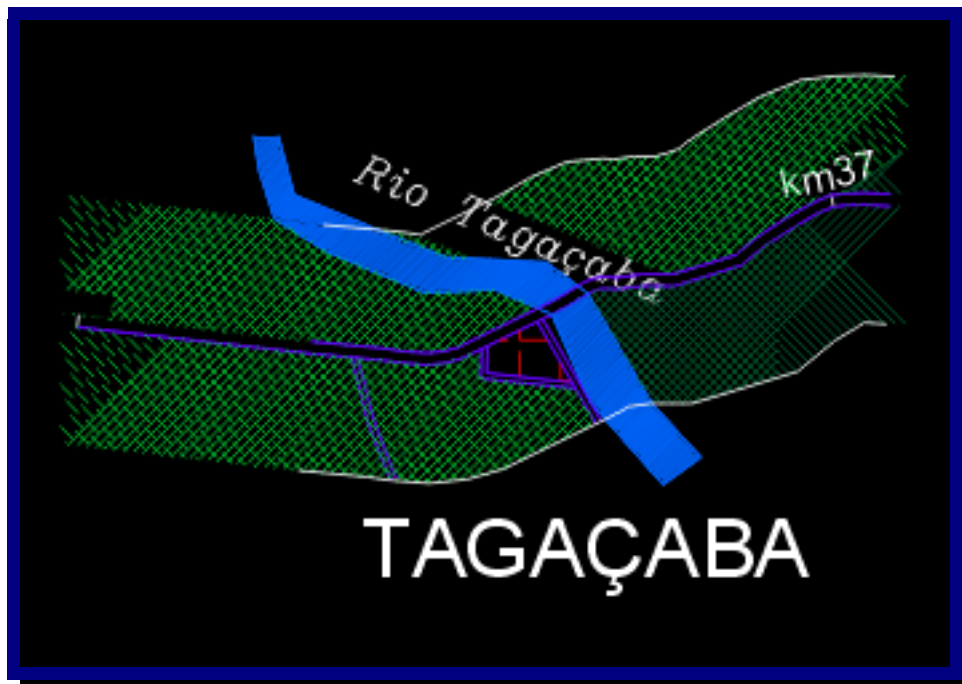
Fonte: A autora

As atuais áreas ocupadas por cultivares correspondem ao plantio de banana, semelhante à maior parte das áreas referendadas no passado, em especial, na década de 1960.

Os rios Cedro e Potinga, localizados junto à lateral esquerda da rodovia, ambos demonstram a influência de vegetação de planície e várzea de rio. O rio Trancado é seccionado pela estrada, o que lhe causa um comprometimento advindo da influência direta sobre as margens. Como se trata de área de várzea, sua vegetação é característica destes ambientes, assim não é possível se afirmar se o ambiente teve a influência antrópica ou natural. O rio Potinga realiza alguns meandros cruzando diversas vezes a faixa limitada para o estudo, demonstrando inicialmente em sua margem direita vegetação densa e, somente na margem esquerda, vegetação esparsa e posteriormente,

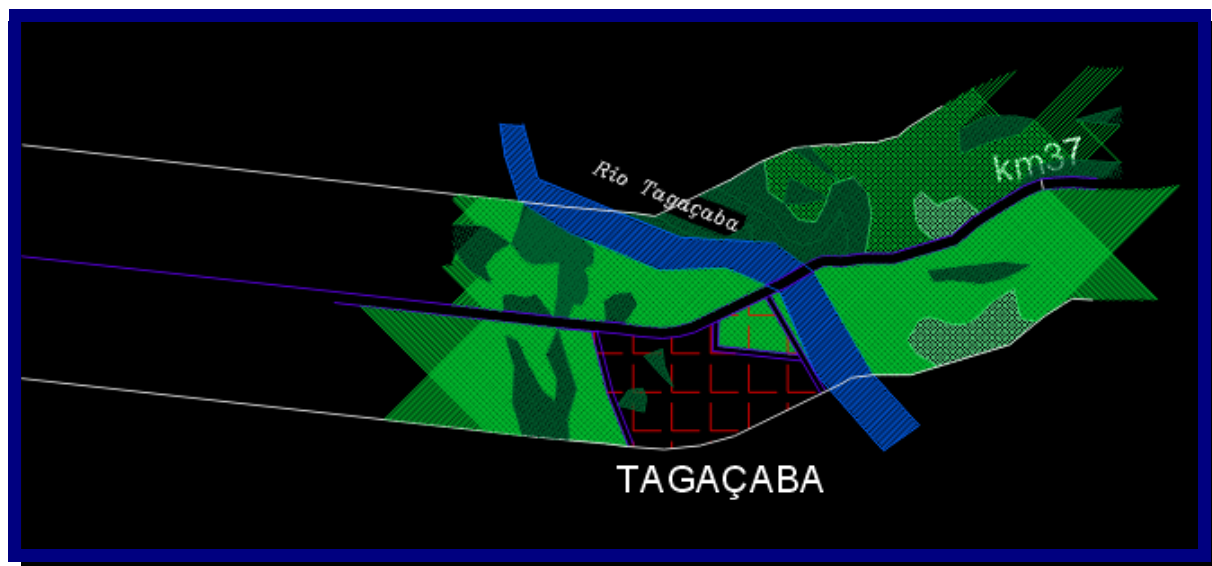
vegetação esparsa em ambas as margens. A margem direita do rio Tagaçaba apresentava vegetação esparsa e densa na margem esquerda na década de 1960, em 1999 a comunidade se estendeu ocupando as duas margens e outras áreas próximas a montante do rio.

FIGURA 10 -OCUPAÇÃO NA PR-405 EM TAGAÇABA, 1962/1965



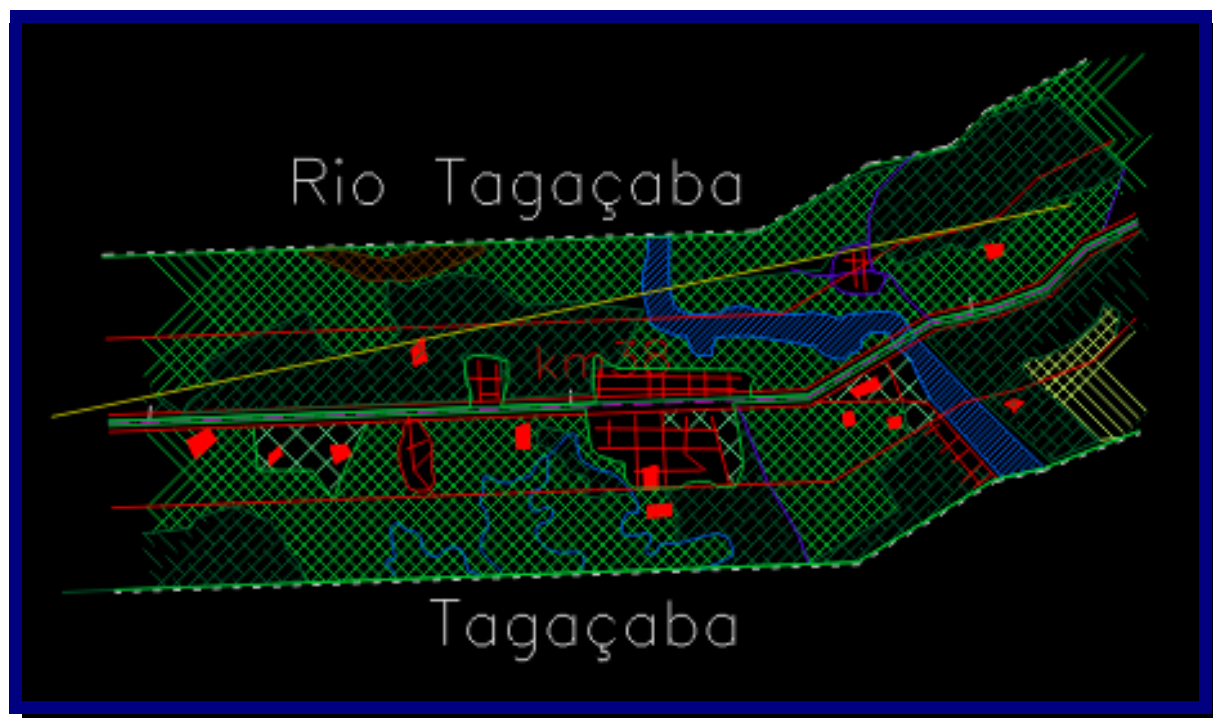
Fonte: A autora

FIGURA 11 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM TAGAÇABA, 1980



Fonte:A autora

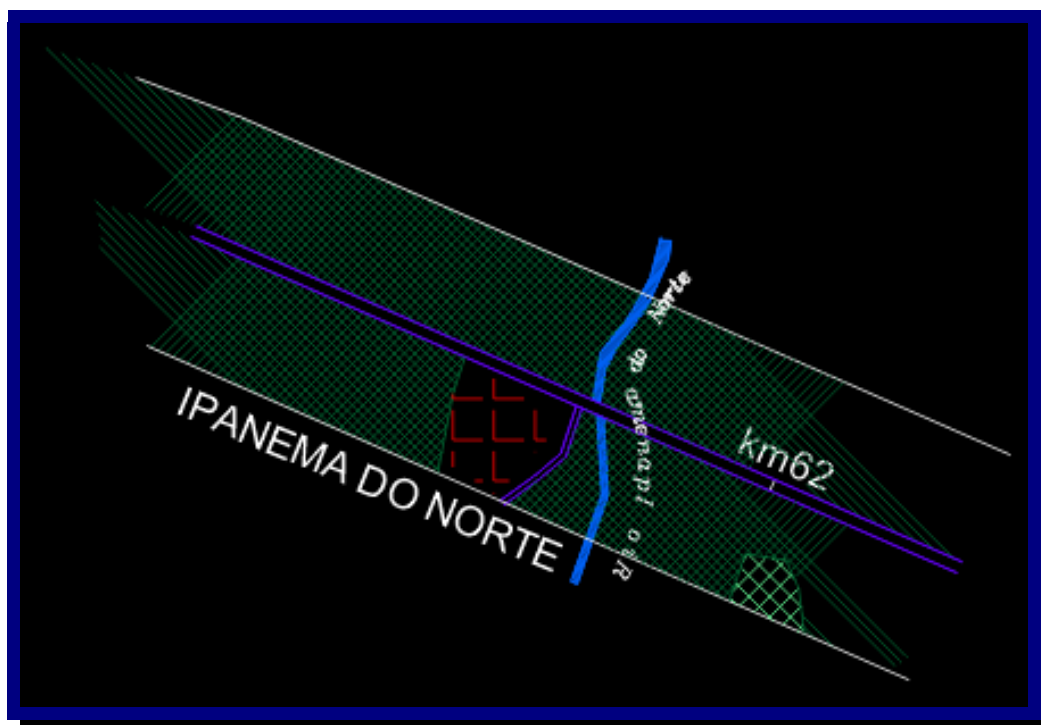
FIGURA 12 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM TAGAÇABA, 1999



Fonte: A autora

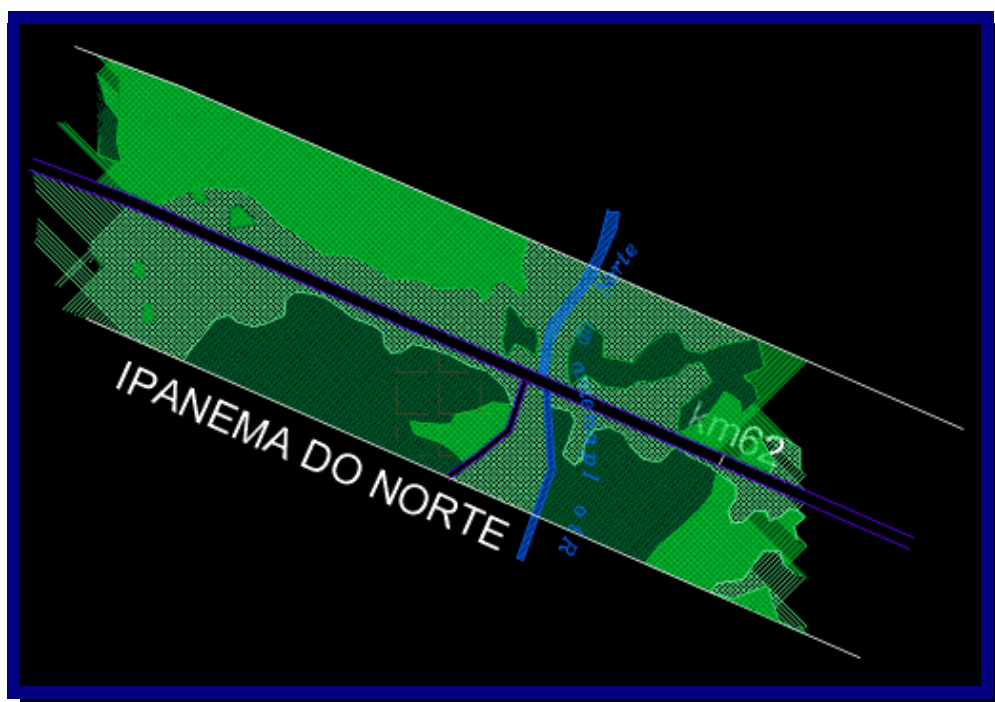
No primeiro conjunto de fotografias aéreas o rio Tagaçaba, apresentava um adensamento populacional com edificações de aproximadamente 250m², atualmente este adensamento é de aproximadamente 700 m². No mapa de 1960, a comunidade de Tagaçaba era um núcleo de pescadores e pequenos agricultores alocados exclusivamente em sua margem direita. Com o advento das informações virtuais, vários grupos heterogêneos passaram a freqüentar a região, os ecoturistas, que buscam nos locais de difícil acesso momentos de contemplação e relaxamento. Em paralelo ou por consequência do exposto, grande foi a procura por chácaras de lazer e casas de temporadas, assim como, equipamentos turísticos, entre eles: bares, churrasqueiras e restaurantes. A ocupação territorial na prática prioriza os interesses econômicos através da lei de oferta e procura e em menor escala, a degradação ambiental. OREA (1994) acrescenta que a terra que não se pode valorar financeiramente perde o valor e cede espaço aos loteamentos clandestinos. É Nesse ínterim que cabe ao Estado atuar na regulamentação do uso da terra e no controle de preços a fim de orientar a propriedade e limitar espacialmente as instalações irregulares.

FIGURA 13 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM IPANEMA DO NORTE/S.JOÃO BOSCO, 1962/1965



Fonte: A autora

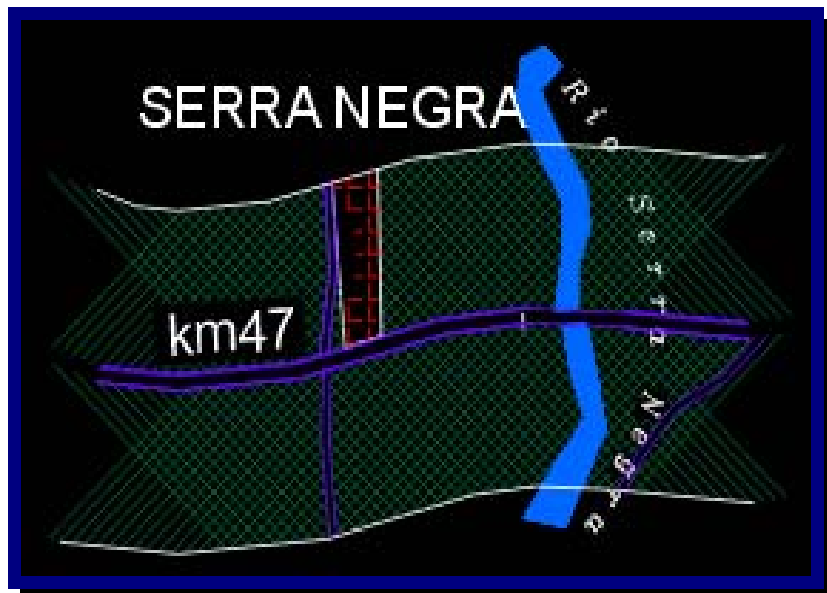
FIGURA 14 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM IPANEMA DO NORTE/S.JOÃO BOSCO, 1980



Fonte: A autora

Na comunidade de Ipanema do Norte (São João Bosco) a ocupação se fez presente no ano de 1960 com área aproximada de 300m²; em 1980 contou com 500 m², mas posteriormente em 1990, sua extensão primeira dobrou, a área avolumou-se para aproximadamente 600 m².

FIGURA 15 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM SERRA NEGRA 1962/1965



Fonte: A autora

FIGURA 16 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM SERRA NEGRA, 1988



Fonte: A autora

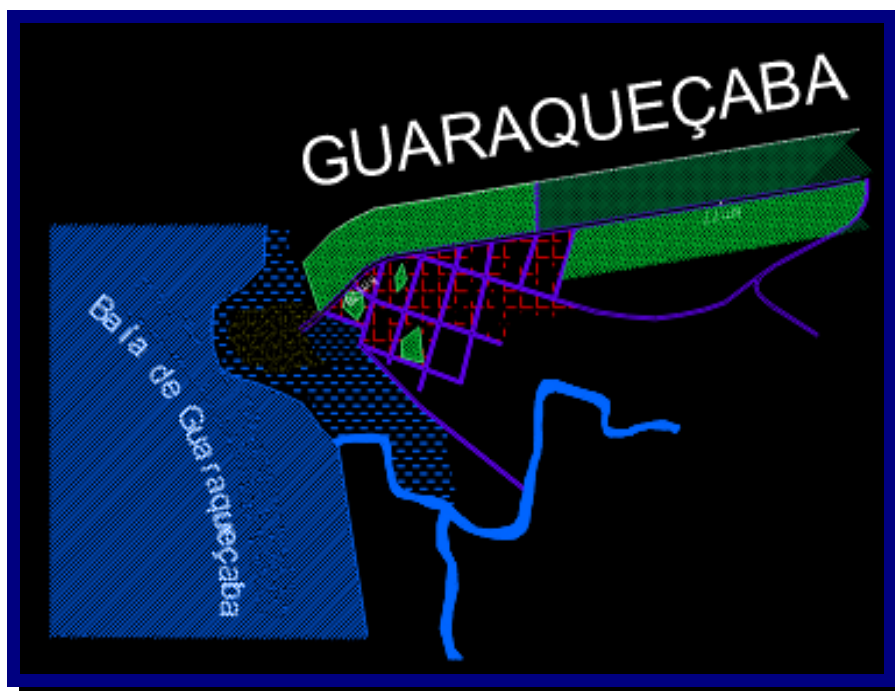
FIGURA 17 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM SERRA NEGRA, 1990



Fonte: A autora

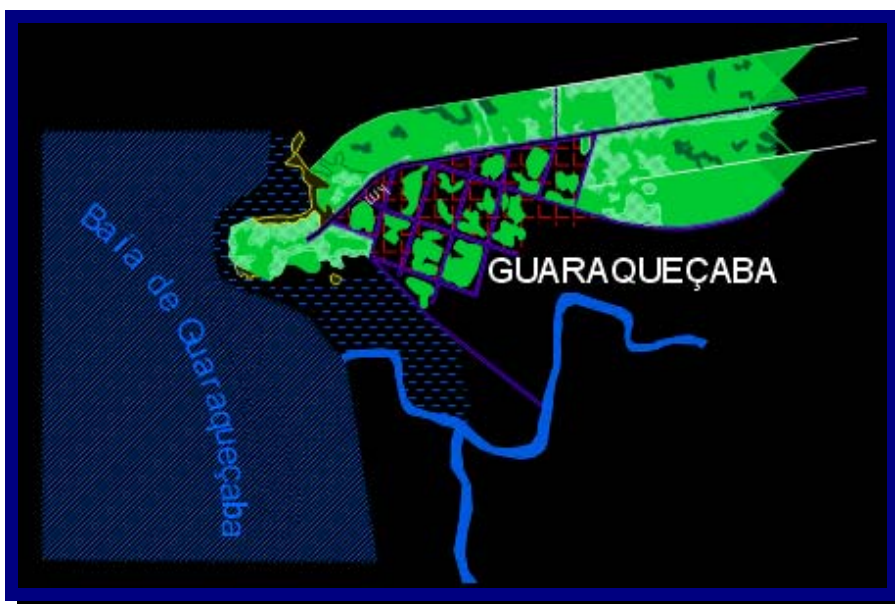
A comunidade de Serra Negra encontrava-se restrita somente à lateral esquerda da estrada à aproximadamente 100m de distância do rio Serra Negra. A comunidade era constituída por poucas moradias, com aproximadamente 300m² de área ocupada e o entorno da comunidade se apresentava totalmente desprovido de vegetação. Nos anos de 1980 esta comunidade assumiu uma área de aproximadamente 3.000 m² tomando ambas as laterais da estrada, mas restrita a somente uma lateral do rio; e nos ano de 1999, contava com uma área de aproximadamente 800m². O que demonstra um sensível decréscimo da densidade, porém a comunidade tornou a restringir-se à lateral esquerda da estrada e a ocupar ambas as margens do rio Serra Negra.

FIGURA 18 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM GUARAQUEÇABA, 1962/1965



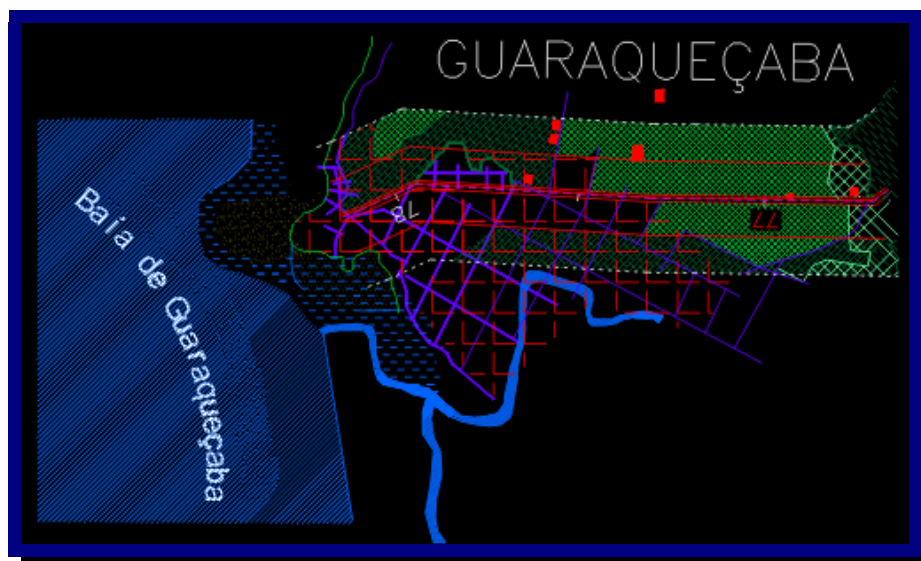
Fonte: A autora

FIGURA 19 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM GUARAQUEÇABA, 1988



Fonte: A autora

FIGURA 20 - OCUPAÇÃO NA PR-405 EM GUARAQUEÇABA, 1999



Fonte: A autora

Na área de leitos abandonados de rios meandantes, há um pequeno adensamento populacional, que na década de 1960, se trata dos arrabaldes da sede municipal de Guaraqueçaba. Segundo o material utilizado, o município apresentava uma área aproximada de 5.000 m², posteriormente apresentou área de 50.000 m² e no ano de 1999 com 70.000m².

Os adensamentos populacionais das comunidades de Tagaçaba, Serra Negra e Ipanema do Norte, apresentavam número de moradias reduzidas e pode-se afirmar que não existia qualquer tipo de infra-estrutura urbana, já que não há indícios de torres de alta tensão, posteamentos telefônicos ou de energia pública, malha urbana com arruamento ou sistema de vias, loteamentos, estação de águas ou esgoto ou rodovias ao longo dos trechos analisados nos anos de 1960 e 1980, diferentemente do ano de 1999, em que os posteamentos para energia elétrica e os arruamentos com pretensos loteamentos são visíveis. Porém, nesse último ano, houve um declínio na comunidade de Serra Negra, supõe-se que os moradores tenham se deslocado para outros distritos próximos, como Tagaçaba por apresentar maior poder de absorção da força de trabalho, especialmente ligada ao turismo .

Observa-se ao longo da estrada PR-405 no ano de 1999, o aumento de moradias isoladas com a tendência ao desenvolvimento de loteamentos. As moradias apresentam-se por vezes, concentradas em algumas áreas específicas e em outras, dispersas ao longo da estrada. É de se ressaltar que o

ritmo de ocupação e crescimento habitacional na faixa estudada da PR-405, pela análise das fotos, não acompanha a oferta de outras infra-estruturas adequadas, justificando-se assim, a dispersão e comprovando-se que as pessoas ao se instalarem e produzirem suas moradias às margens da estrada investem na busca da funcionalidade e relativo conforto oferecido pela rodovia. O que RIBEMBOIM (1997) entende por necessidade primeira para a fixação da população no espaço é a melhoria na provisão das infra-estruturas sociais necessárias. Para então, como afirma LACASE (1993) organizar o crescimento espacial de uma aglomeração. É totalmente discutível a questão de conforto que norteia a ocupação da faixa lindeira pelas populações, vez que convivem diariamente com situações desconfortáveis como poeira e barro, mas que pela omissão dos poderes públicos, buscam no espaço do modal o mínimo de conforto e possibilidade de desenvolvimento da comunidade.

Na interpretação vertical do conjunto, é possível dizer que estes ambientes de transposição entre pólos distritais têm suas características naturais alteradas pelo processo de humanização, especialmente com a ocupação ocorrendo de forma desordenada ao longo da estrada. As alterações se dão gradativamente e iniciam-se ao cederem espaços a atividades da economia primária, sendo o vetor deste crescimento de respostas imprevisíveis.

A ocupação humana presente e futura das laterais da PR-405 deve ser contida, pois, além do processo de ocupação estar ocorrendo na faixa de segurança da estrada, considerada *non aedificandi*, está ocorrendo em espaços protegidos, que dispõem de aspectos legais substanciais no controle de sua ocupação. Sugere-se que haja uma interação entre os órgãos responsáveis, para informar, controlar, adequar as habitações existentes e, principalmente, atuar como órgãos fiscalizadores que são Com a atuação compartilhada dos distintos órgãos é possível controlar a urbanização e promover a recomposição das áreas alteradas. Uma vez que a APA de Guaraqueçaba foi criada pelo Decreto 90.883/85 e de acordo com a finalidade e diretrizes da APA, existem propostas de zoneamento com a definição de tipologias de usos para a área protegida.

Com base nos resultados apresentados pelas seqüências de fotografias aéreas, é possível concluir que nos últimos 10 anos a ocupação ao longo da

PR-405 se deu de forma bastante expressiva. Sabendo-se que este período coincide com o de criação da unidade de conservação na região, década de 1980. Anteriormente aos resultados apresentados neste trabalho se supunha que com a criação de áreas protegidas e de unidades de conservação, tivesse havido um relativo controle do uso do solo, no entanto ao longo do eixo estradal, esta realidade é facilmente desmistificada, sendo possível observar uma intensa mobilização no sentido de novas construções em anos subseqüentes à definição dos limites das diferentes categorias de áreas protegidos.

As rodovias devem ser entendidas como um instrumento efetivo que se bem utilizado pelo Poder Público, oferecem ricos sistemas de subsídios à regulamentação do uso do solo e preservação ambiental.

A atuação de diferentes interesses governamentais municipal, estadual e federal que são instituições que buscam posturas relativamente novas na área ambiental, quando analisados conjuntamente, fortaleceriam significativamente a evolução político – administrativo.

5 CONCLUSÃO

A análise da qualidade da rodovia com base em índices tem sua aplicação estendida a inúmeras outras rodovias que se fizerem necessárias, desde que observadas e adaptadas às necessidades e características próprias do ambiente onde está implantado o eixo estradal. Igualmente, os índices demonstrados podem ser utilizados como abertura a discussões que os refutem.

A partir da aplicação da metodologia baseada em índices é possível realizar levantamentos preliminares com maior riqueza e detalhamento de informações, visto que são avaliados os processos *in loco*. Muito embora os índices sejam simples de serem obtidos, são igualmente, simples de serem compreendidos, o que permitem diagnósticos de sensibilidade real dos ambientes lindeiros. As informações apresentadas possibilitam que a *posteriori* sejam complementadas com planos de recomposição e de monitoramento dos passivos, além de possibilitar a discussão do tema, nos grupos que tratam da conservação e proteção de áreas naturais.

Os índices levantados seguem uma tendência natural de revisão de posturas tipicamente "construtivas – degradadoras", para outra, que considere as necessidades dos ambientes próximos aos eixos estradais frente às faces da variável ambiental. Assim, que intermedeie, na prática, as decisões gerencias-administrativas exemplificando a necessidade de recuperação e reintegração de áreas outrora degradadas.

Como resultado dos índices propostos, tem-se que as margens de rios estão comprometidas, as caixas de empréstimos ao longo da rodovia igualmente o estão, há erosões, há vegetação alóctone, o lixo é queimado a céu aberto e há geração e liberação de substâncias contaminantes no ar, solo e água. Ademais, que as pessoas estão buscando novos adensamentos ao longo da PR-405 dada às vantagens de circulação e acessos e a facilidade na mobilidade que por si justificariam sua fixação, além da oferta e possibilidade de emprego e renda resultado da especulação turística.

A região em que está implantada a rodovia PR-405 é de influência de Mata Atlântica, bioma que *per se* requer um tratamento especial, no entanto, em sua área lindeira, a revelia do exposto, os passivos ambientais permanecem sem tratamento adequado. A situação de degradação ambiental levantada por meio da aplicação dos índices, indica a necessidade de que sejam reintegradas aos espaços legalmente protegidos as áreas “esquecidas” adjacentes à rodovia. Os limites geográficos estabelecidos por documentos oficiais (leis e decretos) e estatutos muitas vezes não são “respeitados” pelas relações ecológicas, que permanecem ocorrendo em seus limites (talvez com diferença na intensidade e diversidade), porém, corrobora com a necessidade premente de incluir os entes estradais (com seus mobiliários e equipamentos) às áreas protegidas, que por seus aspectos ambientais frágeis, precisam ser vistos e entendidos como um todo.

6 SUGESTÕES

A definição dos índices de qualidade para a PR-405 cumpriu ao seu objetivo maior de utilização de uma ferramenta para levantamento de incidência e qualidade da condição ambiental, em que possibilita a formulação de um quadro factível de compreensão e, auxilia na tomada de decisão político – administrativa. Considerando a utilização da técnica de levantamento e respectivos valores dos índices de desvios ambientais e de cursos d'água, é possível a partir deles, realizar aferições mais detalhadas; e.g. ao se ampliar o número de escala de valores na análise de três para cinco elementos. Assim, os limites fixados apresentariam margem de avaliação na escala de máximos e mínimos mais ínfimos e que para tanto, necessitariam assimilar profissionais de diversas áreas com acurado conhecimento e experiência prática.

Alguns dos passivos apresentados podem ser tratados dentro da esfera da educação ambiental. A qual trata as atividades de responsabilidade ambiental coletiva como um bônus individual e, demonstra ao indivíduo o quão importante é sua postura e atitude perante os atributos ambientais. No bojo desta questão é de singular importância que para a realização de programas com o objetivo de sensibilização da população, existam convênios com iniciativas públicas/privadas ou agências não-governamentais.

Ao longo da PR - 405 os equipamentos de segurança e sinalização de tráfego necessitam imediata reposição/reparos, já que estão ausentes ou em péssimas condições, sugere-se que sejam executados, para que o tráfego ocorra de forma segura. Que as atividades relativas a conservação e manutenção de equipamentos de segurança sejam aplicadas e com especial atenção quanto à redução de velocidade nos trechos mais sinuosos e nas proximidades de comunidades que mantêm um fluxo de escolares e pedestres. Sugere-se ainda, que sejam utilizadas placas indicativas e instrutivas com referência especial à estada e a necessidade de posturas adequadas ao transitar em espaços protegidos.

Urge que medidas fiscalizadoras sejam tomadas para que as constantes situações de agressão ao meio, sejam monitoradas e que sejam realizados estudos detalhados para a reintegração das áreas degradadas. E que a ação

fiscalizadora efetivamente aconteça e que não se fie, somente, em proibições legais, pois as situações equivocadas são mantidas à sua revelia e, com a convivência de usuários da estrada.

O empreendimento estudado existe desde o início da década de 1970, o que por motivos cronológicos, deveria ser reconhecido e questionado quanto à possibilidade de mudança em sua atual situação, quiçá por outra, conceitual - a de tornar a PR-405 detentora de inúmeras irregularidades, em uma estrada melhor inserida em seu contexto. É necessário para isso avaliar o que se pretende para a PR-405, manter a situação de abandono e degradação, ou reconhecer que a área balizada da estrada precisa de cuidados ambientais específicos. A partir desta definição, e com a colaboração das categorias envolvidas, a rodovia passaria a oferecer trânsito seguro, controle da ocupação de seu leito, possibilidade de atendimento em casos de emergência, controle de acesso de pessoas alheias à área e, finalmente, coibir o transporte de recursos extraídos ilegalmente da natureza.

É de se considerar que estando a PR-405 implantada em região de ecossistemas frágeis, os atuais passivos ambientais levantados, deveriam receber estudos e alternativas que os controlassem. Em situação similar, os órgãos fiscalizadores tanto de meio ambiente, quanto de rodovias, deveriam prezar mais pela concatenação das informações que possuem, além de implementar a comunicação e o intercâmbio entre as instituições, favorecendo o tratamento dos interesses públicos.

O patrimônio público, representado pelas informações e pelos dados oficiais constantes nos órgãos públicos, é útil à sociedade, na medida em que esteja disponível à informação. Considerando a situação e a falta de manutenção física dos documentos e fotografias aéreas, é premente que os acervos documentais dessas instituições sejam mantidos de forma adequada e, sugere-se que os mesmos sejam armazenados em ambientes estéreis, que impeça sua precoce deterioração.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AB'SABER, Aziz & BIGARELLA, João José. Considerações sobre a Geomorfologia da Serra do Mar no Paraná. **Boletim Paranaense de Geografia**, 4/5, Curitiba : UFPR, 1961.
2. AB'SABER, Aziz. Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil. **Biomorfologia**, 20 : São Paulo, 1970.
3. AB'SÁBER, Aziz Nacib & Mueller-Plateberg, Clarita (orgs.) **Previsão de Impactos** : O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. 2 ed. - São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo, 1998.
4. ALBUQUERQUE, Mário Marcondes de. **Pelos Caminhos do Sul** : história e sociologia do desenvolvimento sulino. Curitiba : Imprensa Oficial, 1978.
5. ANTUNES, Paulo de Bessa. **Curso de Direito Ambiental** : doutrina, legislação e jurisprudência. 2 ed. Rio de Janeiro : Renovar, 1992.
6. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE OBRAS RODOVIÁRIAS. **Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias**. São Paulo, 1992, 95p.
7. BARAT, Josef. **A Evolução dos Transportes no Brasil**. Rio de Janeiro : IBGE : IPEA, 1978.
8. BELLIA, Vitor. & BIDONE, Edison D. **Rodovias Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro : EDUFF, 1993.
9. BELLIA, Vitor. Projetos com Impactos Ambientais "Exigências para Financiamentos". In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE NAS RODOVIAS (1º. : 1993 : Florianópolis). Anais **Encontro Nacional sobre Meio Ambiente nas Rodovias** . Florianópolis : DER, 1993. p. 1-7.
10. _____. **Introdução à Economia do Meio Ambiente**. Brasília : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.
11. BERNARDES, Nilo. Expansão do povoamento no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geografia**, RJ : IBGE, v.14 n.4, out./dez., 1952.
12. BIGARELLA, João José; MARQUES FILHO, Pedro Lago & AB'SABER Aziz,N. Ocorrência de Pedimontes Remanescentes nas Faldas da Serra do Iquererim, Garuva - SC. **Boletim Paranaense de Geografia**, n.4 e 5. Curitiba,1961.
13. BIGARELLA, João José. **A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná**. Curitiba, jan. 1978.

14. BITTENCOURT, Eliana. **Pesquisa Consenso Uma proposta de Definição Participativa dos Valores Ambientais para o Setor de Transportes Florianópolis**, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Santa Catarina.
15. BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Engenharia Rodoviária. Divisão de Estudos e Projetos. Serviço de Estudos Rodoviários Ambientais. Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais. Rio de Janeiro, 1996.
16. _____. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Direito do Meio Ambiente e Participação Popular / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis . Brasília : IBAMA, 1994.
17. _____. Presidência da República. Comissão Interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável : Relatório para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Brasília : Secretaria de Imprensa da Presidência da República, dez/1991.
18. Cacatu – Guaraqueçaba – a estrada que veio acabar com 400 anos de solidão. **Folha de Londrina**, 19 dez. 1970.
19. Conheça Guaraqueçaba enquanto é difícil. **O Estado do Paraná**, Curitiba, maio 1968.
20. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resoluções do CONAMA, 1984/1990. Brasília : SEMA, 1990.
21. CONSTITUIÇÕES ESTADUAIS : Capítulo do Meio Ambiente. CARDOSO, O L (Coord.). 3 ed. Rio de Janeiro, Petrobrás, Serviço de Comunicação Social : Imprinta, 1990.
22. CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo : Edgar Blucer, 1980.
23. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SANTA CATARINA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEPARTAMENTOS DE ESTRADAS DE RODAGEM . **Anais do Encontro Nacional sobre Meio Ambiente nas Rodovias** (1. : 1993 : Florianópolis). Florianópolis, 1993, v.2.
24. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SANTA CATARINA - **Manual de Procedimentos do Sistema de Gerência de Pavimentos**. Florianópolis : DER/SC, 1997.

25. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ – **Anuário Estatístico de Acidentes**. Curitiba : DER/PR, 2002.
26. ENGEMIN Engenharia e Geologia. **Estudo de Impacto Ambiental da PR – 405 Trecho Cacatu – Guaraqueçaba**. Curitiba : DER-PR, 1999.
27. _____. **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do Mercosul BR-101**, Florianópolis/SC – Osório/RS, 1999.
28. FERREIRA, José Bento, *et alli*. Estradas Inseridas em Florestas Tropicais. O Caso do Parque Nacional da Serra da Bocaina, In : ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE UNIDADES DE AMBIENTAIS DO SETOR DE TRANSPORTES (3º : 1998 : Florianópolis) **Anais Encontro Ibero-Americano de Unidades de Ambientais do Setor de Transportes** . Florianópolis : DER, 1998.
29. GANDOLFO, Orlando Carlos. Construção na Faixa "non aedificandi", In : **Boletim Administrativo DER-SP**, Suplemento Jurídico, n. 92 (jul./set. 1978)
30. GRIFFITH, James Jackson. Zoneamento : Uma análise crítica, In : **Ambiente**, 3 n.1, 1989.
31. IBGE, **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**, Rio de Janeiro : IBGE, 1991.
32. _____. **Censo Demográfico Resultados Ano 2000** : IBGE, 2002.
33. IGUATEMI & DYNATEST. **Levantamento do Passivo Ambiental e Cadastramento de Áreas Degradadas da BR-101**, 1998.
34. INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ & GESSELSHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. 2 ed. Curitiba : 1993.
35. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – FUNDAÇÃO EDSON VIEIRA. **Macrozoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. IPARDES. Curitiba : IPARDES, 1990.
36. _____. **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. IPARDES. Curitiba : IPARDES ,1995.
37. _____. **Projeções de Populações para os Municípios Paranaenses**. IPARDES. Curitiba : IPARDES, 2000.
38. _____. **Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. IPARDES. Curitiba : IPARDES, 2001.

39. IPT, Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo. **Alteração no Meio Físico decorrentes de Obras de Engenharia**. FORNASARI, Nilton (Coord.) São Paulo : Instituto de Pesquisa Tecnológica, 1992.
40. JUCHEM, Peno Ari. Desenvolvimento Territorial e Questões Ambientais de Sistemas Rodoviários. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE NAS RODOVIAS (1º. : 1993 : Florianópolis). **Anais do Encontro Nacional sobre Meio Ambiente nas Rodovias** . Florianópolis : DER, 1993. p. 1-3.
41. _____. Diretrizes para Auditorias Ambientais em Rodovias. In : ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE UNIDADES DE AMBIENTAIS DO SETOR DE TRANSPORTES (3º : 1998 : Florianópolis) **Anais Encontro Ibero-Americano de Unidades de Ambientais do Setor de Transportes**. Florianópolis : DER, 1998. p. 1 - 6.
42. LACASE, Jean Paul. **Os métodos de Urbanismo**. Marina Appenzeller (trad.). Campinas SP : Papirus, 1993.
43. LACOSTE, Yves. **Os Países Subdesenvolvidos**. 15º ed. São Paulo : DIFEL, 1981.
44. LOPES, Jose Antonio Urroz & QUEIROZ, Sandra Mara Pereira. Rodovias e Meio Ambiente no Brasil: Uma Resenha Crítica In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO e SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (I e II:1994 : Foz do Iguaçu). **Anais do Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas** . Foz do Iguaçu : FUPEF, 1994. p. 75-90.
45. _____. **Os Movimentos Coletivos dos Solos e a Evolução das Encostas Naturais nas Regiões Tropicais e Subtropicais Úmidas** Curitiba, 1994. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental) – Setor de Ciências Tecnológicas, Universidade Federal do Paraná.
46. _____. Condicionantes Geológico-Geotécnicas em Projetos Rodoviários. In: Tendência em Projeto e Construção - RODO 98. **Anais do Simpósio de Obras Rodoviárias** (1. : 1998): 1998.
47. MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba : BNDES, UFPR e IBPT, 1968.
48. MARCON, Antônio Fortunato. **Contribuição ao Desenvolvimento de um Sistema de Gerência de Pavimentos para a Malha Rodoviária Estadual de Santa Catarina**. São José dos Campos, 1996. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Infra-Estrutura de Transportes) Curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica do Instituto de Aeronáutica - ITA.
49. MARTINS, Alfredo Romário. **História do Paraná**. 1934.

50. MEDIOAMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Seminário de Medioambiente y Ordenación del Territorio. Valladolid : Universidad de Valladolid, 1993.
51. MINISTERIO DA INFRA-ESTRUTURA, SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTES EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES – GEIPOT **Diretrizes Ambientais para o Setor de Transportes – Impactos Sobre o Meio Ambiente**. Brasília, 1990.
52. MUCCHIELLI, Roger. **O Questionário na Pesquisa Psicossocial**. São Paulo : Martins Fontes, 1978.
53. OREA, Domingo Gómez. **Ordenación del Territorio** : Una aproximación desde el medio físico. Madrid : Editora Agrícola Española, 1994.
54. _____ & MIGUEL Carlos de. **Auditoria Ambiental** : Un instrumento de gestión en la empresa. Madrid : Editora Agrícola Española, 1996.
55. PARANÁ. **Projeções das Populações Municipais Paranaenses 2.000 - 2.010**. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Curitiba : IPARDES, 2.000.
56. _____, **Qualidade das Águas Interiores do Estado do Paraná : 1987 - 1995**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Curitiba : SUDHERSA, 1997.
57. PROJETO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO CONVÊNIO GTZ - IBAMA : **Marco Conceitual das Unidades de Conservação Federais do Brasil**. Brasília : DIREC, 1997.
58. RIBEMBOIM, Jacques (org.). **Mudando os padrões de produção e consumo** : textos para o século XXI. Brasília : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis : Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997.
59. ROCHA, José Augusto. Levantamento de pontos e mineração ao longo da rodovia PR - 405 trecho Antonina - Guaraqueçaba. In: **Cadernos do Litoral 2**. Curitiba : FNMA, 1999.
60. SACHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para o Século XXI** : desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo : Studio Nobel : Fundap, 1993.
61. SCHERER, Emílio. **Michaud, o Pintor de Superagui**. GRAF, Joaquim (Trad.) Curitiba : Imprensa Oficial, 1988.
62. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE : Coletânea de Legislação Ambiental - Federal e Estadual. Curitiba : Imprensa Oficial do Estado, 1990.

63. SILVA, Daniel José da & POMPEU, César Augusto. Enfoques Epistemológico, Político, Político e Filosófico na Leitura da Questão Ambiental In: SEMINÁRIO UNIVERSIDADE E MEIO AMBIENTE - DOCUMENTOS BÁSICOS (1990 : Brasília).
64. SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2 ed.São Paulo : Malheiros, 1995.
65. SILVA, Maclóvia Corrêa da. **As Rodovias no Contexto Sócio-Econômico Paranaense: 1946 - 1964**. Curitiba, 1984. Dissertação (Mestrado em História do Brasil) - Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná.
66. SPVS. **Plano Integrado de Conservação para a Região de Guaraqueçaba**, Paraná, Brasil. SPVS. Curitiba : SPVS, 1992.
67. STE. **Levantamento de Passivos Ambientais da Rodovia BR-101** Trecho km 330 – 358, lote 6, 1998.
68. STRANG, Haroldo Edgard. **Conservação do Meio Ambiente** . Rio de Janeiro : IBGE, 1976.
69. SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE. Recursos Naturais, Meio Ambiente e Poluição. Rio de Janeiro : IBGE, SUPREN, 1977.
70. TOYNBEE, Arnold. **A Humanidade e a Mãe-Terra**, Zahar Editores, Rio de Janeiro,1982.
71. VALENTE, Antonio M. **Um Sistema de Apoio a Decisão para o Planejamento de Fretes e Programação de Frotas no Transporte Rodoviário de Cargas**. Florianópolis, 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina.

8 APÊNDICES

APÊNDICE 1 - FICHA DE INSPEÇÃO DA CONDIÇÃO E QUALIDADE AMBIENTAL NA PR-405

APÊNDICE 1 - FICHA DE INSPEÇÃO NA RODOVIA PR-405

FICHA DE INSPEÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL		
Data: km: Tempo:		
Localização Física	Impacto Observado	Medidas Mitigadoras
<input type="checkbox"/> Pista	<input type="checkbox"/> Avanço sobre Áreas Protegidas	<input type="checkbox"/> Execução de bueiros/ sarjetas/ escadas
<input type="checkbox"/> Corte	<input type="checkbox"/> Supressão vegetal	<input type="checkbox"/> Reconformação topográfica
<input type="checkbox"/> Aterro	<input type="checkbox"/> Destinação do lixo	<input type="checkbox"/> Execução de dispositivos provisórios de drenagem
<input type="checkbox"/> Bota-fora	<input type="checkbox"/> Lançamento de efluentes	<input type="checkbox"/> Compactação
<input type="checkbox"/> Jazidas de solo/ Saibreira/Empréstimo Lateral	<input type="checkbox"/> Represamento/empocamento de água	<input type="checkbox"/> Impermeabilização
<input type="checkbox"/> Pedreira	<input type="checkbox"/> Utilização de AE	<input type="checkbox"/> Cobertura Vegetal
<input type="checkbox"/> Areal	<input type="checkbox"/> Processos de instabilização de taludes	<input type="checkbox"/> Plantio de spp. nativas arbóreas e arbustivas
<input type="checkbox"/> Zona <i>Non aedificandi</i>	<input type="checkbox"/> Deslizamento	<input type="checkbox"/> Contenção
<input type="checkbox"/> Área Rural	<input type="checkbox"/> Escorregamento	<input type="checkbox"/> Retirada de lixo e entulho
<input type="checkbox"/> Área Urbana	<input type="checkbox"/> Queda de blocos e detritos	<input type="checkbox"/> Remoção de blocos e/ou solo
<input type="checkbox"/> Unidade de Conservação	<input type="checkbox"/> Fluxo de solo, água e lama	<input type="checkbox"/> Dispositivos para travessia de pedestres
	<input type="checkbox"/> Erosão Laminar/ Ravinas e voçorocas	<input type="checkbox"/> Dispositivo de redução de velocidade
	<input type="checkbox"/> Interferência no uso e ocupação do solo	<input type="checkbox"/> Sinalização adequada
	<input type="checkbox"/> Armazenamento e disposição de Produtos Contaminados e Tóxicos	

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Área com potencial para acidentes | <input type="checkbox"/> Dispor em Local adequado e protegido |
| <input type="checkbox"/> Redes de água ou esgoto/fossa séptica adequada | <input type="checkbox"/> Manutenção de equipamentos |
| <input type="checkbox"/> Incompatibilidade e transtornos com Equipamentos sociais e de transportes | <input type="checkbox"/> Implantação de sistema de águas servidas |
| | <input type="checkbox"/> Terraplenagem nivelada |
| | <input type="checkbox"/> Loteamentos e parcelamentos legalizados e inspecionados |

APÊNDICE 2 - FICHA DE INSPEÇÃO ATUAL EM LEITO DE RIOS

APÊNDICE 2 - FICHA DE INSPEÇÃO ATUAL EM LEITO DE RIOS

INSPEÇÃO EM LEITO DE RIOS INTERCEPTADOS PELA PR-405	
Corpo d'água:	Data: 00 / 00 /02
Horário: 00:00	
Tempo	() Chuvoso () Nublado () Aberto

Hidrológicos	<p>Largura (m): (a) <0,5 (b) <1 (c) 1 - 2 (d) 2 - 5 (e) 5 - 10 (f) 10 - 20 (g) 20 - 50 (h) > 50</p> <p>Profundidade: (a) <0,1 (b) 0,1 - 0,3 (c) 0,3 - 0,5 (d) 0,5 - 1 (e) > 1</p> <p>Correnteza: (a) sem turbulência (b) calma (c) com turbulência (d) forte turbulência</p> <p>Turbidez: (a) sem (b) pouca (c) média (d) forte</p> <p>Cor d'água: (a) sem coloração (b) com coloração</p> <p>Odor da água: (a) sem odor (b) com odor (c) com odor químico (d) H₂S (e) outro</p>
Margens de Rio seccionados	<p>(00) cimento (01) desmonte de rocha (02) gabião (03) solo expostos (04) vegetação marginal - gramíneas (05) mata ciliar (06) resíduos domésticos (07) material vegetal interrompendo o curso do rio (08) rochoso (09) seixos (10) areia (11) assoreamento (12) cultivares (13) transposição por dentro do curso d'água (14) aterros (15) áreas niveladas (16) queimadas (17) residências (18) latrina (19) ocupação industrial (20) esgotamento (21) material empréstimo (22) draga (23) represamento e obstrução devido a exploração de recursos minerais próximos à rodovia (24) erosão no aterro da travessia (25) sinalização de advertência (26) margens estabilizadas (27) obras de drenagem (28) caixas coletoras (29) canal de drenagem (30) bueiros (31) passagem para animais</p>
OBS:	

APÊNDICE 3 - ROTEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE A PR - 405

APÊNDICE 3 - ROTEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE A PR - 405

<p>• Identificação de Problemas no Espaço da Rodovia</p> <p>1) Existe perigo em morar na beira de uma estrada? () Sim () Não</p> <p>2) Quais as principais vantagens e desvantagens em morar próximo a estrada?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>• Conhecimento da Opinião sobre a Rodovia</p> <p>2) Você sabe em que ano foi aberta a estrada Cacatu - Guaraqueçaba?</p> <p>() 1960 - 1970 () 1970 - 1980 () 1980 - 1990 () Não sabe</p> <p>3) Existe um limite mínimo, em que os moradores devem respeitar e não construir nestas áreas às margens da estrada?</p> <p>() Sim () Não</p> <p>4) Você acha que a conservação da rodovia traz muitos problemas ao meio ambiente, traz poucos problemas ao meio ambiente ou não traz problemas ao meio ambiente?</p> <p>_____</p> <p>5) Você já ouviu falar na pavimentação da rodovia Cacatu-Guaraqueçaba?</p> <p>() S () N Quantas vezes? () 1 () 2 () 3 () +4</p> <p>6) Quem falou sobre este tema? () políticos () ONG's () funcionários do estado () funcionários do município () outros</p>